

Raimund Bleischwitz, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH

Klaus Jacob, Forschungszentrum für Umweltpolitik, FU Berlin

Klaus Rennings, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

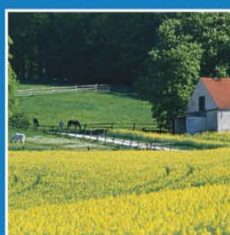
unter Mitarbeit von Bettina Bahn-Walkowiak, Jan Bethge, Michael Kuhndt,
Joachim Sanden, Stefan Werland, Henning Wilts

Ressourcenpolitik – ein neues Politikfeld

Meilenstein zu AS3.2:

**Maßnahmenvorschläge zur Ressourcenpolitik
zur Gestaltung der Rahmenbedingungen**

Paper zu Arbeitspaket 3 des Projekts
„Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRess)



Wuppertal, Dezember 2010

ISSN 1867-0237

Kontakt zu den Autor(Inn)en:

Prof. Dr. Raimund Bleischwitz

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH
42103 Wuppertal, Döppersberg 19

Tel.: +49 (0) 202 2492 -256, Fax: -250

Mail: raimund.bleischwitz@wupperinst.org

Dr. Klaus Jacob

Forschungszentrum für Umweltpolitik, FU Berlin
Innstraße 22

14195 Berlin

Tel.: +49 (0) 30 838 54492

Mail: jacob@zedat.fu-berlin.de

**„Materialeffizienz und Ressourcenschonung“
(MaRes) – Projekt im Auftrag des BMU | UBA**

Projektlaufzeit: 07/2007 – 12/2010

Projektleitung:

Dr. Kora Kristof / Prof. Dr. Peter Hennicke

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
42103 Wuppertal, Döppersberg 19

Tel.: +49 (0) 202 2492 -183 / -136, Fax: -198 / -145

Mail: kora.kristof@wupperinst.org

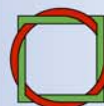
peter.hennicke@wupperinst.org

© Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Weitere Informationen zum Projekt

„Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes)

finden Sie unter **www.ressourcen.wupperinst.org**



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Wuppertal Institut
in Kooperation mit

BASF
Borderstep
CSCP
Daimler
demea – VDI / VDE-IT
ECN
EFA NRW
FhG IAO
FhG UMSICHT
FU Berlin
GoYa!
GWS
Hochschule Pforzheim
IFEU
Institut für Verbraucherjournalismus
IÖW
IZT
MediaCompany
Ökopol
RWTH Aachen
SRH Hochschule Calw
Stiftung Warentest
ThyssenKrupp
Trifolium
TU Berlin
TU Darmstadt
TU Dresden
Universität Kassel
Universität Lüneburg
ZEW

Gefördert wird das Vorhaben im Rahmen des UFOPLAN
durch das BMU und das UBA, Förderkennzeichen: 3707 93 300

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung
liegt bei den Autor(inn)en.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

**Umwelt
Bundes
Amt**
Für Mensch und Umwelt

Ressourcenpolitik - ein neues Politikfeld

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1 Aufgaben und Ziele der Ressourcenpolitik	9
2 Marktversagen und Hemmnisse einer effizienten Ressourcennutzung	11
3 Ziele und Wissensmanagement der Ressourcenpolitik	15
4 Ordnung, Bereitstellung und Ermöglichung: eine proaktive Rolle des Staates	19
5 Ressourcenpolitik als Motor der ökologisch-ökonomischen Modernisierung	22
6 Rahmenbedingungen im Policy Mix	24
7 Die Vorschläge zu den ressourcenpolitischen Instrumenten zur Gestaltung der Rahmenbedingungen im Überblick	24
7.1 Ressourcenschutzbezogene Informations- und Zertifizierungspflichten in Lieferketten (RIZL) am Beispiel des IKT-Sektors	26
7.2 Instrumente einer Produkt-Inputregulierung: Das Beispiel Dynamische Standardsetzung/Ressourcen Top Runner	27
7.3 Differenzierte Mehrwertsteuersätze zur Förderung eines ressourceneffizienteren Konsums	28
7.4 Einführung einer Baustoffsteuer zur Erhöhung der Ressourceneffizienz im Baubereich	30
7.5 Ein Covenant zur Schließung internationaler Stoffkreisläufe im Bereich Altautorecycling	31
7.6 Innovationspolitische Instrumente: ein GreenTech Fund und Leuchtturmprojekte	33

7.7	Exportförderung im Bereich Recycling- und Effizienztechnik	35
-----	--	----

8	Literatur	38
---	-----------	----

Abbildungen

Abb. 2-1: CRB Rohstoffindex 2000 – 2010 _____	12
Abb. 3-1: Ressourcenpolitik im Zieldreieck zwischen Kostensenkung, Umweltentlastung und Rohstoffsicherheit _____	17
Abb. 4-1: Legitimation, Leitlinien und Funktionen der Ressourcenpolitik _____	20
Abb. 7-1: Die untersuchten Instrumente im Policy Mix _____	25
Abb. 7-2: Handlungsempfehlungen nach Handlungsfeldern in der Übersicht _____	35

Tabellen

Tab. 7-1: Instrumente der Ressourcenpolitik in MaRess AP3 _____	24
Tab. 7-2: Innovationsphasen und innovationspolitische Instrumente _____	34
Tab. 7-3: Vorgeschlagene Variante des Transitionsmanagements in Deutschland _____	34

Vorwort

Der vorliegende Bericht befasst sich mit Instrumenten zur Gestaltung der Rahmenbedingungen eines ressourcenschonenden Wirtschaftens. Er benennt konkrete Optionen für einen Policy Mix, der Suchprozesse anregt, Investitionen auslöst und Anreize für den Konsum ressourceneffizienter Güter gibt. Dafür geeignete Instrumente werden im Hinblick auf ihre Vor- und mögliche Nachteile im Detail analysiert. Es wird untersucht, inwieweit damit Hemmnisse und Mechanismen des Marktversagens überwunden werden können, die Innovationen für eine Reduktion des globalen Materialaufwands entgegenstehen. Der Bericht baut dabei auf den vorgängigen Arbeitsschritt (AS 3.1) auf, in dem nicht nur Hemmnisse und Mechanismen des Marktversagens untersucht worden sind, sondern auch die Auswahl von Instrumenten begründet wurde (Bleischwitz / Jacob et al. 2009). Der vorliegende Bericht analysiert ordnungsrechtliche, fiskalische, innovations- und außenhandelspolitische Instrumente sowie ein internationales Branchenabkommen.

Für jedes der gewählten Instrumente werden Folgenabschätzungen zu den direkten und indirekten Wirkungen vorgelegt. Dabei werden die ökonomischen, sozialen und ökologischen Wirkungen und Nebenwirkungen analysiert sowie Überlegungen zu der institutionellen Machbarkeit erörtert. Um diese Folgenabschätzungen konkret zu fassen, wurde die Instrumentenentwicklung jeweils auf bestimmte Rohstoffe und Branchen hin bezogen – letztere sind exemplarisch zu verstehen und dienen dazu, die technische, ökonomische und institutionelle Machbarkeit sowie Schwierigkeiten und Grenzen der Steuerungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Soweit in diesem Zusammenhang rechtliche Überlegungen angestellt werden, stellen sie keine abschließende Prüfung dar sondern sollen allenfalls auf ausgewählte juristische Probleme hinweisen. Damit soll ein Beitrag zur realen Entwicklung der Ressourcenpolitik und einem nationalen Plan für nachhaltiges Ressourcenmanagement in Deutschland und Europa geleistet werden.

Das folgende Kapitel dient als einleitender Überblick. Es wird diskutiert, ob der Staat steuernd in die Nutzung von Ressourcen eingreifen soll, welche Ziele damit verfolgt werden können und nach welchen Leitlinien eine Ressourcenpolitik folgen könnte. Es beschreibt die Entstehung des Politikfeldes, ihren Gegenstand, Ziele und Leitlinien. Es wird herausgearbeitet, dass es kein einzelnes Instrument gibt, dass in der Lage wäre, alle Hemmnisse und alle Ziele gleichzeitig zu bedienen. Eine effektive und effiziente Strategie zur Steigerung der Ressourceneffizienz betreibt das Zusammenwirken von verschiedenen Steuerungsansätzen. Auf den verschiedenen politischen Ebenen und Politikfeldern kann eine effektive und effiziente Strategie entwickelt werden, die hinreichende und zielgerichtete Anreize für die Wirtschaftssubjekte bieten. Ressourcenpolitik ist über eine umweltpolitische Aufgabe hinaus wirtschafts- und industriepolitisch, innovations- und handelspolitisch zu unterstützen. Erst durch eine konsistente Politikintegration werden Suchprozesse und Investitionsanstrengungen von Unternehmen und

Konsumenten in eine Richtung angeregt, die Ressourcen schont, damit von der Extraktion über Transporte und Verarbeitung bis zur Entsorgung an vielen Stellen die Umwelt entlastet und zugleich die Wettbewerbsfähigkeit verbessert wird. Der Zusammenhang mit einer ökologischen Industriepolitik wird dabei kurz erörtert. Abschließend werden die Gestaltungselemente der untersuchten Instrumente dargelegt.

Die Folgekapitel analysieren die jeweiligen Instrumente im Detail; dabei sollen die umfassenden Ergebnisse der Folgenabschätzungen als Hintergrundinformationen zu den verschiedenen Teilaspekten erwartbarer Wirkungen verstanden und herangezogen werden. In diesen Folgenabschätzungen werden die Wirkungen auf die Ressourceneffizienz, insbesondere Innovationswirkungen, die rechtliche und institutionelle Machbarkeit, die ökonomischen und sozialen Kosten und Nutzen sowie mögliche weitere Folgen etwa im Wechselspiel mit anderen Umweltzielen beleuchtet. Jedes Kapitel folgt einem vergleichbaren Aufbau; der konkrete Umsetzungsvorschlag folgt aus der Analyse. Bei der Analyse war die Durchführung von zwei Juristenworkshops zu „Rechtsfragen der Ressourcenpolitik“ besonders hilfreich; allen Beteiligten gilt unser Dank. Besonderer Dank gilt Joachim Sanden, der bei der Endredaktion juristischer Abschnitte wertvolle Hinweise geben konnte. Eine Rechtsförmlichkeitsprüfung oder Rechtsfolgenabschätzung sind nicht Gegenstand dieses Berichts.

Über diesen Bericht hinaus werden einem weiteren Arbeitsschritt in AP3 die Erkenntnisse der Instrumentenentwicklung am Beispiel des Stoffstroms Phosphor erprobt und weiter entwickelt (AS3.3).

Zu erwähnen ist, dass der vorliegende Meilensteinbericht im Zusammenhang mit den entsprechenden Berichten aus MaRess AP4 (Ressourcenpolitik auf Unternehmensebene) und 12 (Konsumenten- und kundennahe Ressourcenpolitik) steht, die parallel entsprechende Berichte erarbeiten. Diese sollen als Bausteine einer umfassenden und anspruchsvollen Strategie zur Erhöhung der Materialeffizienz und Schonung natürlicher Ressourcen und Einstieg in ein nachhaltig umweltverträgliches Wirtschaften verstanden werden.

Unser Dank gilt schließlich den zahlreichen und wertvollen Hinweisen der Gutachter des Berichts sowohl der Projektkoordinatoren Kora Kristof und Peter Hennicke, dem Fachbegleiter des UBA Michael Golde sowie Michael Angrick und den weiteren Teilnehmern des Forums V der Konferenz Ressourceneffizienz, die am 05.10.2010 in Berlin stattfand.

1 Aufgaben und Ziele der Ressourcenpolitik

Soll der Staat steuernd in die wirtschaftliche Nutzung von Rohstoffen eingreifen? Oder soll dies weiterhin den Märkten überlassen werden, weil knappe Ressourcen dort mittels des Preismechanismus effizient alloziert werden? Soll sich der Staat mit seiner Umweltpolitik auf die Regulation von Emissionen in die Umwelt beschränken? Auf diese Fragen werden unterschiedliche Antworten gegeben, sie waren und sind Gegenstand vieler Debatten. Auf der einen Seite wird argumentiert, dass Unternehmen und Märkte viel eher dazu in der Lage sind, einen effizienten Umgang mit Ressourcen sicher zu stellen. Dort sind die dafür notwendigen Informationen und Technologien vorhanden. Aus dem Wettbewerb ergeben sich immer neue Anreize aus möglichst geringem Einsatz von Produktionsfaktoren, darunter auch Energie und Rohstoffe, eine steigende Wertschöpfung zu erzielen. Auf der anderen Seite gibt es zahlreiche Hemmnisse und Mechanismen des Marktversagens, die verhindern, dass die Kosten der Rohstoffnutzung in vollem Umfang berücksichtigt werden. Zusätzlich ergeben sich Informationsdefizite und Hemmnisse gegenüber Innovationen. Die Kontroverse spiegelt sich auch innerhalb des Staates: Auf der einen Seite sehen sich staatliche Akteure in der Pflicht, dazu beizutragen, dass Rohstoffe zuverlässig und preiswert verfügbar gemacht werden. Auf der anderen Seite werden mit Hinweisen auf die Generationengerechtigkeit und auf die oft enormen sozialen und umweltpolitischen Folgen Staatseingriffe legitimiert, die eine sparsame Nutzung von Rohstoffen oder den Wechsel von nicht erneuerbaren auf erneuerbare Ressourcen steuern.

Eine umweltpolitisch motivierte Ressourcenpolitik ist vor dem Hintergrund dieser Kontroversen ein verhältnismäßig neues Politikfeld. Es bezieht sich auf die Steuerung des Umgangs mit natürlichen Ressourcen in Wirtschaft und Gesellschaft. Ziel ist die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen (Bleischwitz / Jacob et al. 2009: 6ff.). Für die Konstitution eines Politikfeldes ist jedoch mehr als eine Aufgabenbeschreibung erforderlich. Ein Politikfeld konstituiert sich neben dem Umriss des Problemfelds auch durch die Formulierung von Zielen, durch Instrumente und durch Akteure und Institutionen (z.B. Schubert / Bandelow 2003). In dieser Hinsicht ist Ressourcenpolitik erst in der Entwicklung begriffen.

Box: Kleine Vorgeschichte der Ressourcenpolitik

Die Sicherung des Zugangs zu Rohstoffen und die Nutzung natürlicher Ressourcen hatte insbesondere in den Wachstumsphasen der Frühindustrialisierung und Kriegszeit erhebliche strategische Bedeutung. Im Zuge der Etablierung der Umweltpolitik wurden bereits in den 1960er Jahren Materialflussrechnungen entwickelt (Ayres/Kneese 1969). Damit war die u.a. von Schmidt-Bleek (1994) initiierte Diskussion einer Dematerialisierung verbunden (vgl. auch Jänicke (2001)). Aber daraus wurden noch keine umweltpolitischen Ziele und Maßnahmen abgeleitet. Eine Ausnahme stellt die Abfallpolitik dar. Dort wurden frühzeitig nicht nur die Gefährlichkeit, sondern auch die Stoffmengen thematisiert. In Deutschland war die Enquetekommission „Schutz des

Menschen und der Umwelt“ in der 12. Wahlperiode (1994-1998) mit der Forderung nach einem Stoffstrommanagement wegweisend. Veröffentlichungen, in denen offensiv ein Faktor 4 oder Faktor 10 der verbesserten Entkoppelung des Naturverbrauchs von Wohlstandsleistungen gefordert und Vorschläge für Indikatoren entwickelt wurden, trugen weiterhin zu der Thematisierung bei (Schmidt-Bleek 1997, Weizsäcker 1996, Weizsäcker et al. 2009). Insgesamt kann man durchaus eine Schrittmacherrolle der Forschung attestieren. Seit der Thematischen Strategie der Europäischen Kommission (2005), der japanischen 3R Initiative (Reduction – Re-use – Recycling) im Rahmen des G8 Gipfels (2007, Bahn-Walkowiak et al. 2008), der Gründung des Weltressourcenrates (International Panel for Sustainable Resource Management) 2007 und dem Handbuch der OECD zu Materialflussrechnungen (2008) existieren auch internationale politische Handlungsstränge. Ein für Deutschland wichtiges Ziel wurde in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie festgeschrieben. Dort ist die Verbesserung der Rohstoffproduktivität als ein herausgehobener Bereich festgelegt worden (Bundesregierung 2002). Demnach wird bis zum Jahr 2020 eine Verdopplung der Rohstoffproduktivität bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Basisjahr 1994 als Ziel vorgegeben. Auch die Europäische Union hat im Frühjahr 2010 die Erhöhung der Ressourceneffizienz zu einem ihrer Flaggschiffprojekte für ihre 2020 Strategie gemacht.

Die zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten und politischen Prozesse verweisen auf eine Reihe von Problemfeldern der Nutzung von natürlichen Rohstoffen:

- den Umweltbelastungen, die von der Extraktion über zahlreiche Umwandlungsschritte, Transporte, der Nutzung bis hin zur Entsorgung mit der Nutzung von Rohstoffen verbunden sind;
- der Endlichkeit von nicht erneuerbaren Ressourcen sowie Nutzungskonkurrenzen, begrenzte Potenziale der nachhaltigen Produktion und Zielkonflikte hinsichtlich von erneuerbaren Rohstoffen;
- die häufig grenzüberschreitenden Ressourcenströme und ökologischen Rucksäcke und die damit verbundenen Schwierigkeiten der Regulation sozialer und Umweltauswirkungen.

Neben den umweltpolitischen Problemen sind die ökonomischen Chancen zu sehen: Für ressourceneffiziente Produkte und Produktionsprozesse, bzw. solchen, die den Wechsel der Ressourcenbasis hin zu nachhaltig bewirtschafteten, erneuerbaren Ressourcen ermöglichen, werden beachtliche auch internationale Marktpotentiale erwartet. Der Rohstoffbedarf der weltweit rasch wachsenden Ökonomien ist nicht mehr mit einer weiteren Ausweitung der Extraktion aus natürlichen Vorkommen zu stillen, sondern bedarf eines effizienteren Umgangs, des verbesserten Recyclings oder neuen umweltverträglichen Materialien.

2 Marktversagen und Hemmnisse einer effizienten Ressourcennutzung

Die *Ziele* der Ressourcenpolitik müssen vor dem Hintergrund dieser Problemlagen aus unterschiedlichen Erfordernissen und Erwägungen abgeleitet werden. Ein Oberziel, das sich aus den Postulaten einer nachhaltigen Entwicklung ableiten lässt, ist ein *intakter Naturhaushalt mit einer ausreichenden Ressourcenbasis im Einklang mit sozialen und ökonomischen Erfordernissen*.

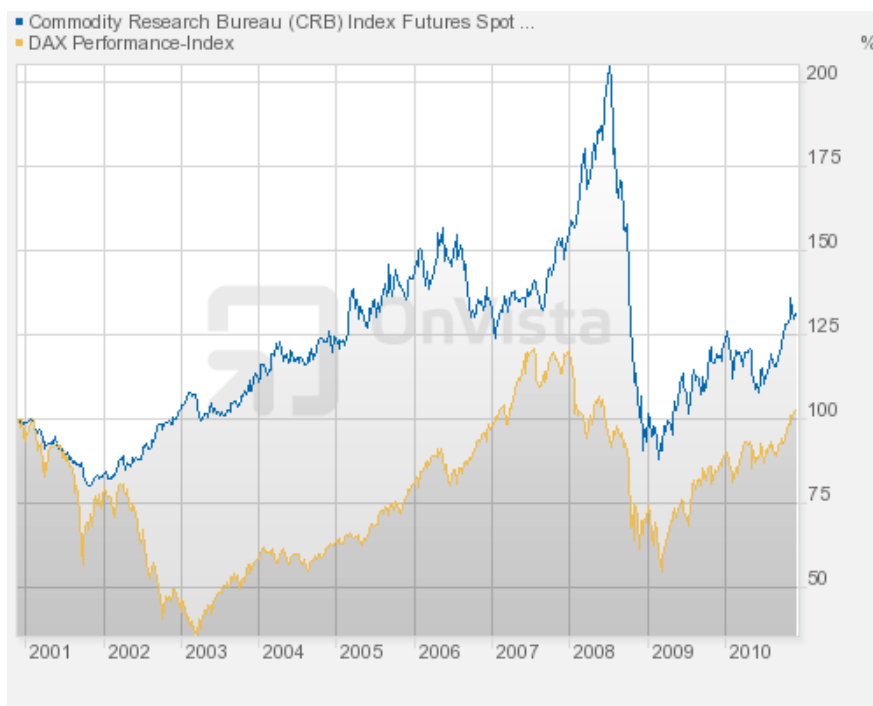
Bei der Zielformulierung sind neben der anerkannten Internalisierung von negativen externen Kosten weitere Hemmnisse und Marktversagen zu berücksichtigen, die einer sich selbst tragenden Entwicklung und Ausbreitung von grünen Zukunftstechnologien für Materialeffizienz und Ressourcenschonung entgegenstehen. Multiple *Hemmnisse und Marktversagen* resultieren nach Bleischwitz / Jacob et al. (2009) sowie Bretschger et al. (2010) u.a. aus:

- den fortbestehenden Möglichkeiten Umweltkosten national und international zu externalisieren. Bei der Extraktion, dem Transport, den Umwandlungsprozessen und schließlich der Entsorgung werden Umweltgüter in Anspruch genommen. Die damit verbundenen Kosten werden nicht, zumindest nicht ausreichend von den Rohstoffnutzern getragen, sondern von der Allgemeinheit oder von zukünftigen Generationen. Damit fehlen grundlegende Anreize Ressourcen einzusparen.
- Externalitäten treten auch hinsichtlich von ressourceneffizienten Innovationen auf: Innovateure tragen die Entwicklungskosten und Risiken, Wirtschaft und Gesellschaft sind Nutznießer (positive Externalitäten). Ein vollständiger Schutz der Innovation gegen Nachahmung ist weder möglich noch wünschenswert. In dieser Anreizstruktur unterbleiben Investitionen in Forschung und Entwicklung, die einzelwirtschaftlich zu riskant wären, aber gesamtwirtschaftlich wünschenswert sind.
- Informationsdefizite: Die komplexen und oft grenzüberschreitenden Wertschöpfungsketten verhindern, dass Informationen zu Einsparpotentialen und deren Kosten-Nutzenrelation verfügbar sind (Wied et al. 2009).
- Grundlegende Wissens- und Orientierungsdefizite gibt es darüber hinaus über die künftige Marktentwicklung (keine Kenntnis über anthropogene Stofflager, grundlegende Unsicherheiten über künftige Rohstoffpreise sowie asymmetrische Informationen bei ressourceneffizienten Produkten); Entsprechend sind Knappheiten nicht oder nicht ausreichend in den Preisen reflektiert bzw. Wissensdefizite tragen zu einer hohen Volatilität der Rohstoffpreise bei. Entsprechend sind die internationalen Materialflüsse nicht hinreichend bekannt. Giljum et al. (2008) schlagen daher eine internationale Materialdatenbank vor.

Die Unsicherheiten der Rohstoffmärkte wurden insbesondere unmittelbar vor der Finanzkrise deutlich: Im Zuge der Finanzkrise sind die hohen Rohstoffpreise von ihrem Mitte 2008 erreichten Langzeithoch vorübergehend abgestürzt. Der CRB Index für eine

Gruppe von 19 wichtigen Rohstoffen¹ hat jedoch seit Beginn des Jahres 2009 einen deutlichen Anstieg (Abb. 2-1) und erzielte vorübergehend den steilsten Preisanstieg seit 1979 – und dies obwohl die weltweite Rezession noch nicht als überwunden gelten kann. Zugleich sind die Preise für einige wichtige Rohstoffe wie Eisen, Kupfer und kritische Metalle wie z.B. Palladium wieder angezogen. Die Ursache liegt im Wesentlichen in den nationalen Programmen zur Ankurbelung der wirtschaftlichen Leistungskraft, in deren Verlauf insbesondere Investitionen zu Infrastrukturen und zur Bauwirtschaft, zur Nachfragebelebung der Automobilwirtschaft und weitere Maßnahmen ergriffen worden sind, die zu einem Nachfrageschub für etliche Rohstoffe geführt haben. Im 10 Jahresvergleich liegt der CRB Index etwa 25 Prozentpunkte über dem DAX.

Abb. 2-1: CRB Rohstoffindex 2000 – 2010



Quelle: <http://index.ovista.de> (26.11.2010)²

¹ Der CRB Index ist der älteste Rohstoffindex und auch heute noch weit verbreitet. Dabei steht CRB für Commodity Research Bureau. Der Index wurde 1957 erstmals berechnet und im Laufe der Jahre mehrfach umgestaltet. Er enthält Energieträger, Metalle und Agrarrohstoffe nach festgelegter Gewichtung in Relation zu ihrem Handelsvolumen.

² Die gezeigte Abbildung des CRB Index bildet die Future Kontrakte für ausgewählte Rohstoffe ab. Folglich entstehen die kurzfristigen Schwankungen im Index, weil die Kontrakte in der Regel für 6 Monate laufen. Diese können verlängert werden, indem neue Kontrakte abgeschlossen werden. Der Markt hat sich aktuell in der down Phase in einer Contango Situation befunden - d.h. die Investoren haben sich keine Renditen von neuen Emission erhofft und damit ist die Nachfrage nach neuen Kontrakten kurzfristig eingebrochen.

Die mittelfristigen Erwartungen sind wieder auf Wachstum und eine hohe Nachfrage insbesondere aus den Schwellenländern ausgerichtet (Wied et al. 2009). Dabei ist unsicher, ob die zu beobachtende Angebotskonzentration im Bergbau und die verstärkten Explorationsbemühungen zu einer stabilen Marktsituation führen oder weitere Angebotsengpässe zu erwarten sind.

In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass Rohstoffpreise nicht allein den Verbrauch an Rohstoffen steuern, sondern indirekt auch den Verbrauch an Mengen auf anderen Märkten (Bretschger et al. 2010). So führen beispielsweise niedrige Ölpreise zu einer Ausdehnung der Mobilität und folglich zu einer Mengenzunahme beim Verkehr. Rohstoffe stehen als Produktionsfaktoren in Konkurrenz zu anderen Inputs wie Arbeit oder Kapital. Je nach Kostenkonstellation wählen die Unternehmen andere Input-Kombinationen. Bei niedrigen Ressourcenpreisen ist es für Unternehmen zum Beispiel rational, den Rohstoffeinsatz zu erhöhen und Kapital und Arbeit einzusparen. Entsprechend wichtig ist der Eingriff in Ressourcenmärkten, bei denen die Entwicklung neuer Technologien oder die Substitution weg von ressourcenintensiven Gütern nicht ausreichend durch die Märkte gefördert wird.

Empirisch ist die Bedeutung der Materialkosten in Unternehmen nicht hinreichend geklärt. Einerseits müssten die vom Statistischen Bundesamt ermittelten Anteile der Materialkosten am Bruttoproduktionswert der Unternehmen (ca. 45 %) als Produktivitätspeitsche fungieren; andererseits kann auf die Analyse von Rennings und Rammer (2009) hingewiesen werden, wonach auf Basis der Befragung des Community Innovation Survey (CIS) der Europäischen Union lediglich 3% der Unternehmen in Deutschland angegeben hatten, signifikante Anstrengungen zur Erhöhung der Energie- und Materialeffizienz unternommen zu haben. Allerdings sind deren Umsätze höher als bei Durchschnittsunternehmen. In Sektoren mit allgemein hoher Innovationskraft lag der Anteil der im Bereich Energie- und Materialeffizienz aktiven Unternehmen höher als im Durchschnitt (bis zu 14% Anteil z.B. bei Verkehr und Logistik, Ernährung, Automobil, Metallverarbeitung). Eine aktuelle Auswertung der DEMEA (2010) zeigt ebenfalls die positiven betrieblichen Effekte einer Steigerung der Materialeffizienz: durchschnittlich stieg die Umsatzrendite nach Umsetzung derartiger Maßnahmen um 2,4 % an. Diese Analysen lassen die Interpretation zu, dass sich Innovationen im Bereich Materialeffizienz zwar grundsätzlich lohnen, dass sich signifikante Kosteneinsparungen aber bislang nur von wenigen Unternehmen realisieren lassen bzw. nur wenige Unternehmen aktive Strategien eingeschlagen haben. Ähnlich lautet die Schlussfolgerung von Wied et al. (2009). Andererseits zeigt eine aktuelle Umfrage bei 500 Unternehmen in Großbritannien, dass Dreiviertel der Unternehmen im Zuge der Finanzkrise Anstrengungen zur Absenkung der Materialkosten unternommen haben (Drury 2010). Hier wäre eine verlässlichere empirische Grundlage nützlich, die einen besseren Einblick in reales Unternehmensverhalten zulässt.

Insgesamt lassen sich vielfache Hemmnisse und Tatbestände des Marktversagens hinsichtlich der effizienten Nutzung von Rohstoffen festhalten. Eine Korrektur der Rahmenbedingungen ist geboten, um Anreize für einen effizienten und nachhaltigen um-

weltverträglichen Umgang mit Ressourcen zu geben. Eine Marktordnung, die solche Anreize vermittelt birgt neben den Potentialen der Umweltentlastung vielfältige Chancen der ökonomischen Modernisierung, wie im folgenden Abschnitt gezeigt wird.

Doppelte Legitimation: Umwelt und Innovationen

Von einer Ressourcenpolitik können Innovationsanreize ausgehen, die neben der Ressourcenschonung auch ökonomische Vorteile bieten. Die Senkung von Rohstoff- und Materialkosten ist ein Einstieg und Treiber für weitergehende Umweltinnovationen. Rennings führt dazu in diesem Bericht aus, dass Basisinnovationen das aus der Innovationsforschung bekannte „Tal des Todes“ überwinden müssen, d.h. die kritische Phase, in der die öffentliche Förderung zu Ende geht und die private Finanzierung noch nicht begonnen hat; demnach sind Investoren risikoscheu und unterstützen Innovationen erst dann, wenn ihr Markterfolg gesichert absehbar ist. Zugleich lässt sich aus der Innovationsforschung das Postulat der Entwicklungsoffenheit ableiten, wonach die konkrete Ausgestaltung von Neuerungen den Entdeckungs- und Selektionsmechanismen des Wettbewerbs zu überlassen sind. Forschungsergebnisse zum Aufbau neuer Leitmärkte zeigen dabei, dass Wettbewerb durch geeignete Anreize für Kooperationen zu ergänzen ist (Aghion / Griffith 2005).

Im Hinblick auf Erfordernisse der Ressourcenschonung soll die *kurzfristige Perspektive* wirtschaftlicher Akteure im Umgang mit knappen Ressourcen *überwunden* werden. Märkte können zwar grundsätzlich mit Knappheiten umgehen. Bei der Ressourcennutzung gibt es jedoch nur unzureichende Mechanismen um

- Knappheitssignale des geologischen Angebots in antizyklische Investitionen in Angebotskapazitäten umzusetzen und entsprechende Investitionen von kurzfristigen Gewinnen abzukoppeln,
- Preissprünge aufgrund von politischen Unruhen und Versorgungsengpässen institutionell zu glätten,
- Preisblasen und daraus resultierende Planungsunsicherheiten zu minimieren,³
- Umweltrestriktionen beim Zugang und der Nutzung der Lagerstätten einzupreisen,
- Defizite beim potenziellen Einsatz von Ersatz- und Sekundärmaterialien sowie weiteren Nutzungsalternativen zu berücksichtigen.

³ Preisblasen entstehen im Rohstoffbereich zum Zuge steigender Preise wie folgt: Futures mit kurzer bis mittlerer Laufzeit werden aufgekauft und entweder kurz vor dem Liefertag verkauft oder per cash settlement beglichen. Diese Kauf- und Verkauf-Strategie ist gewinnbringend, solange der Preis für das Gut steigt, d. h. solange mehr Käufer im Markt existieren als Verkäufer. Dies wird der Fall sein, wenn die Mehrheit der Marktteilnehmer davon ausgeht, dass der Preis steigen wird. Somit liegt hier eine Form von «self-fulfilling prophecy» vor: Eine Erwartung wird gebildet und durch die Handlung in Erwartung des Eintretens dieses Ereignisses wird die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten tatsächlich zumindest vorübergehend begünstigt. Beim Platzen der Blase kommt es zu einem raschen Preisverfall. Vgl. dazu z.B. die Ausführungen von Bretschger et al. (2010: 32f).

Aus innovationspolitischer Sicht ist dabei wesentlich, dass die Entwicklung von ressourceneffizienten Technologien, Substituten für kritische Materialien Zeit und Kapital benötigt. Vor dem Hintergrund des weltweiten Wettbewerbs um die Technologieführerschaft bei Produkten, die in besonderem Maße auf seltene Materialien angewiesen sind (z.B. Informations- und Kommunikationstechnologien, erneuerbare Energien, Energiespeicher, Umwelttechnologien) kann eine Verzögerung eine schwer wiegende Restriktion für heimische Anbieter darstellen. Dies gilt in noch stärkerem Ausmaß für Systeminnovationen. Umgekehrt trifft die Entwicklung und erfolgreiche Markteinführung von ressourceneffizienten Technologien und Substituten für kritische Materialien auf eine potentiell weltweite Nachfrage sowie auf entsprechende konkurrierende Anbieterstrategien. Aus einzelwirtschaftlicher Sicht sind mit den Entwicklungen u.U. erhebliche Risiken verbunden, so dass entsprechende Anstrengungen unterbleiben. Um Forschung und Entwicklung zu stimulieren und Innovationen in den Märkten zu ermöglichen bedarf es deshalb geeigneter politischer Rahmenbedingungen.

Eine auf die Reduktion von Materialverbrauch gerichtete Ressourcenpolitik ist also nicht nur umweltpolitisch geboten, sondern auch ein Beitrag zur Modernisierung, bei ausgezeichneten internationalen Marktaussichten. Eine globale Diffusion, wie sie bei energieeffizienten Produkten und Technologien für erneuerbare Energien bereits beobachtbar ist, kann auch für ressourceneffiziente Technologien erwartet werden (z.B. BMU 2009).

Um diese Potenziale zu erschließen, sollte eine Ressourcenpolitik eine Reihe von Funktionen erfüllen, wie sie im Folgenden als Leitlinien einer Ressourcenpolitik formuliert werden (Abb. 4-1).

3 Ziele und Wissensmanagement der Ressourcenpolitik

Die zwei unterschiedlichen Legitimationsstränge der Ressourcenpolitik – Umwelt und Innovationen – sollten in eine *künftige Zielformulierung* einfließen. Aus Umweltsicht ist zu berücksichtigen, dass es bei der Ressourcennutzung im Unterschied zur Klimapolitik – mit der möglichen Ausnahme von einigen knappen Ressourcen – kein kausal benennbares dramatisches Gefährdungspotenzial mit hohem Mobilisierungseffekt gibt. Der etablierte Ansatz des „Carrying Capacity“, aus einem tolerierbaren Schwellenwert von Schadstoffkonzentrationen in Ökosystemen eine maximal zulässige Gesamtmenge der Nutzung abzuleiten, ist beim gegenwärtigen Stand der Forschung bis auf weiteres nicht darstellbar. Um die Umweltauswirkungen der Ressourcennutzung umfassend darzustellen, müssten in aufwändigen Modellierungsverfahren alle wesentlichen Umweltwirkungen erfasst und Rohstoffgruppen zugeordnet werden; anschließend müsste

die Bewertung auf Basis integrierter Ansätze erfolgen.⁴ Entsprechende Methoden und die dafür notwendige Datenbasis sind aber gegenwärtig nicht verfügbar.

Als ein aggregierter Indikator ist beim gegenwärtigen Stand der Forschung der *Indikator Globaler Materialaufwand* (Total Material Requirements, TMR) eine geeignete Grundlage für die Formulierung von Handlungszielen. Seine Erarbeitung wird im OECD-Handbuch (2008) als wünschenswert bezeichnet, weil er die internationalen Vorleistungen und Bergbauabfälle als „hidden flows“ und „ökologische Rucksäcke“ mit erfasst. Ein aus dem Vorsorgeprinzip ableitbares Ziel lautet, den Globalen Materialaufwand in absoluten Einheiten abzusenken. Die Rohstoffstrategie der EU hat dies im Grundsatz für Primärmaterialien formuliert. Bringezu (2009: 168) hat als langfristiges Ziel eine Absenkung um 80% vorgeschlagen.

Die Aggregation verschiedener Materialien in einem einzelnen Indikator hat den Vorteil, dass verschiedene Materialströme miteinander verglichen und aggregiert werden können. Allerdings werden spezifische Umweltbelastungen einzelner Rohstoffe und deren Knappheiten nur unzureichend berücksichtigt. Weiterhin lassen sich mit dem TMR auch problematische Vermischungen von Materialien (z.B. Schwermetalle in Kunststoffen) nicht erfassen, die die Wiederverwertung einschränken und damit die Ressourceneffizienz in konkreten Wertschöpfungsketten (vgl. MaRes AP 2, 6). Phosphor (vg. MaRes AS3.3) kann als Fallbeispiel dafür angesehen werden, wie integrierte Stoffstromanalysen einerseits stoffspezifisch sein können und andererseits in eine Ressourcenpolitik eingebunden werden sollten. Insofern sind neben einem aggregierten Indikator auch weitere Indikatoren notwendig, um spezifische Ziele einer Ressourcenpolitik zu erfassen.

Wegen der Unsicherheiten im Legitimationsstrang Umwelt und wegen des zweiten Legitimationsstrangs Innovationen sind Ziele zur *Erhöhung der Ressourcenproduktivität* und *Visionen zu einem nachhaltigen Ressourcenmanagement* sinnvoll; dies ist auch im Einklang mit der sozialwissenschaftlichen Transitionsforschung (Grin / Rotmans / Schot 2010) und Arbeiten wie „Zukunftsfähiges Deutschland“ (BUND / Misereor 1996; Brot für die Welt / EED / BUND 2008). Bringezu (2009) formuliert als Visionen zu einem nachhaltigen Ressourcenmanagement folgende Elemente:

1. Ressourceneffizienz und Recycling für die Industrie,
2. ein stoffliches Gleichgewicht für die Siedlungswirtschaft,
3. solare Infrastrukturen und
4. eine nachhaltige Biomassenutzung für die Gesamtwirtschaft unter Einbeziehung von industrieller Photosynthese.

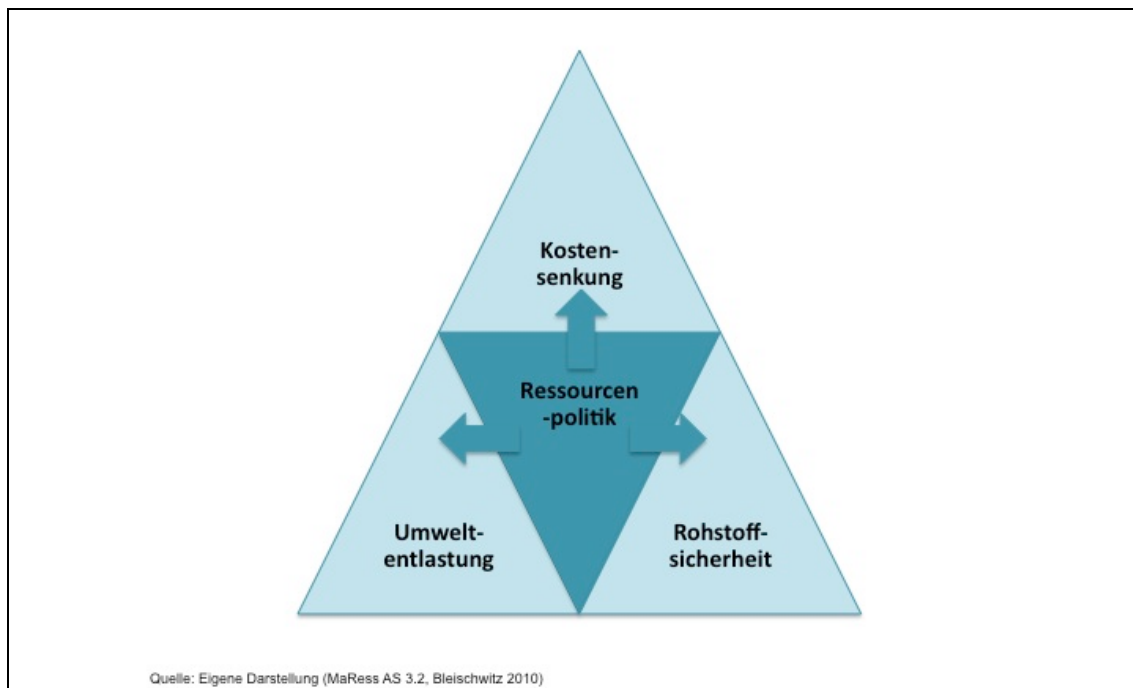
Aus solchen Leitbildern kann eine koordinierende und orientierende Funktion ausgehen: Innovateure und Innovationsprozesse erhalten damit eine Richtung und werden

⁴ Vgl. dazu u.a. die EU Projekte INDI-LINK, CALCAS, Sustainability A-Test, MATISSE, FORESCENE, <http://www.wupperinst.org/de/projekte/fg3/index.html>

miteinander koordiniert. Die Offenheit von Innovationsprozessen und die Ungewissheit, welche Technologien, welche Infrastrukturen und Produkte in der Zukunft leitend sein werden, wird dadurch gemindert und damit das Risiko für Innovateure.

Aus diesen Gründen bleibt die Zielformulierung eine *methodische und politische* Herausforderung. Ziele der Ressourcenpolitik haben bislang nicht die Akzeptanz, Prominenz und Verbindlichkeit gefunden wie Ziele zur Reduktion von Treibhausgasemissionen oder die Begrenzung der Erderwärmung. Die folgende Abbildung (Abb. 3-1) zeigt die Ziele der Ressourcenpolitik im Zieldreieck zwischen Umweltschutz, Kostensenkung und Innovationen sowie Rohstoffsicherheit und -konflikte.⁵

Abb. 3-1: Ressourcenpolitik im Zieldreieck zwischen Kostensenkung, Umweltentlastung und Rohstoffsicherheit



Quelle: Eigene Darstellung (Bleischwitz)

Um die verschiedenen Zieldimensionen miteinander zu verknüpfen sollte der künftige *Prozess einer ressourcenpolitischen Zielformulierung* eine Erhöhung der Ressourcenproduktivität als strategisch festlegen und entsprechende Ziele formulieren. Damit lassen sich die wirtschaftlich-ökologische Win-Win Potentiale erschließen und Innovati-

⁵ Vgl. dazu die Ergebnisse einer gemeinsamen Veranstaltungsreihe der Stiftung Entwicklung und Frieden, der Bundesakademie für Sicherheitspolitik und des Wuppertal Instituts: Bleischwitz / Pfeil 2009, das Schwerpunktheft der Zeitschrift „Sicherheit und Frieden“ 4/2009, das laufende UFOPLAN-Vorhaben FKZ 370819 102 von Adelphi und Wuppertal Institut sowie das Kolleg 2011 – 2012 der Transatlantic Academy Washington D.C. (www.transatlanticacademy.org).

onsprozesse anstoßen. Eine Strategie der Ressourcenschonung, die die Nachhaltigkeit z.B. im Hinblick auf Generationengerechtigkeit und weltweite Entwicklungschancen ernst nimmt, muss aber letztlich darüber hinausgehen: Effizienzverbesserungen alleine werden durch Rebound Effekte aufgezehrt bzw. sind von begrenzter Reichweite bei geologisch knappen Ressourcen. Darüber hinausgehende Ziele sollten daher die absolute Reduktion des Primärmaterialeinsatzes bzw. die Erschließung von nachhaltig umweltverträglich gewonnenen erneuerbaren Ressourcen zum Gegenstand haben.

Für eine umfassende Ressourcenpolitik ist ein *Prozess der schrittweisen Wissens- und Konsensbildung* zur Überwindung von Zielkonflikten, zur Realisierung machbarer Materialkostensenkungen und zur Neuorientierung gemeinsam mit Akteuren notwendig. Die Notwendigkeit und die Reichweite staatlichen Handelns zwischen verschiedenen staatlichen Stellen und Ministerien keineswegs geklärt: Während einige Ressorts die Umwelteffekte der Ressourcennutzung in den Vordergrund stellen, geht es anderen analog zur obigen Abbildung primär um Fragen der Versorgungssicherheit und die Kostenaspekte.

Neben Zielkonflikten gibt es auch systemimmanente Grenzen der Wissensbasis staatlichen Handelns. Die Vielzahl von Ressourcen, Technologien, Prozessen und Produkten sowie die komplizierten Wertschöpfungsketten und Nachfragemuster, die mit Ressourcennutzungen verbunden sind, zeigen die Leistungsgrenzen direkter staatlicher Steuerungsmöglichkeiten auf. Ohnehin gibt es keinen einzelnen Akteur, weder staatlich noch privat, der über das notwendige Handlungswissen verfügen würde, um Ressourcenverwendung und Technologien hinreichend präzise zu steuern. Die Lösung kann also nur in einem kooperativen Ansatz des Wissensmanagements liegen, um verstreutes Wissen systematisch zu bündeln, zugänglich zu machen und weiterzuentwickeln.

Im Hinblick auf staatliches Handeln bedeutet dies auch die Stärkung intermediärer Institutionen; instrumentell thematisiert der vorliegende Bericht u.a. Zertifizierungspflichten und einen internationalen Metall-Covenant.

Weiterhin sind die relevanten *Kompetenzen im Mehrebenensystem* verteilt. Insbesondere die vertraglichen Vereinbarungen zum Einheitlichen Europäischen Markt, aber auch das internationale Handelsrecht stellen Grenzen für nationale ressourcenpolitische Eingriffe dar. Die Konzeption einer Ressourcenpolitik geht notwendig über den nationalen Rahmen hinaus und muss den Rahmenbedingungen Rechnung tragen, die durch den einheitlichen europäischen Markt und internationale Abkommen gesetzt werden. Darin bestehen Hemmnis und Chance zugleich. Einerseits sind zahlreiche relevante Politiken einschließlich der Umweltpolitik, aber auch Handels-, Wirtschafts- und Innovationspolitiken in weiten Teilen europäisiert. Zugleich ist zu betonen, dass viel versprechende Einzelansätze auf einer politischen Ebene von Regulierungen auf anderen Ebenen konterkariert werden können. Andererseits erwächst aus dem Mehrebenensystem die Chance, dass Innovationen auch einen internationalen Absatz finden. Insoweit Umweltaspekte in die Mechanismen von Welthandel und Standardisierung von Produkten und Dienstleistungen integriert werden, entsteht daraus potenziell

sogar eine wechselseitige Verstärkung für grüne Märkte (Oberthür / Gehring 2006, Gehring 2007, Bleischwitz / Welfens / Zhang 2009, 2010). Umwelttechnologien, die ihre technische und ökonomische Machbarkeit demonstriert haben, treffen auf eine hohe Nachfrage in wichtigen Schwellenländern (Walz 2010). Produktinnovationen, die die Ressourceneffizienz vertikal entlang von Wertschöpfungsketten erhöhen, sollten zudem durch Stoffstrominnovationen⁶ ergänzt werden. Diese orientieren sich an Materialflusssystemen (z.B. Kupfer), umfassen in der Regel eine Reihe von Anwendungsgebieten und liegen damit horizontal zu produktbezogenen Innovationen und Wertschöpfungsketten.

Unsere Schlussfolgerung lautet, dass Politikintegration ein Schlüssel zu Erfolgen in der Ressourcenpolitik ist. Ressourcenpolitische Steuerung sollte umweltwissenschaftliche Erkenntnisse einbeziehen und von einem innovationsorientierten Governanceansatz ausgehen sollte, der Orientierungsziele formuliert, Suchprozesse anregt und dafür Anreizstrukturen verändert (Bleischwitz 2005: 231ff., Bleischwitz et al. 2009: 235ff.).

4 Ordnung, Bereitstellung und Ermöglichung: eine proaktive Rolle des Staates

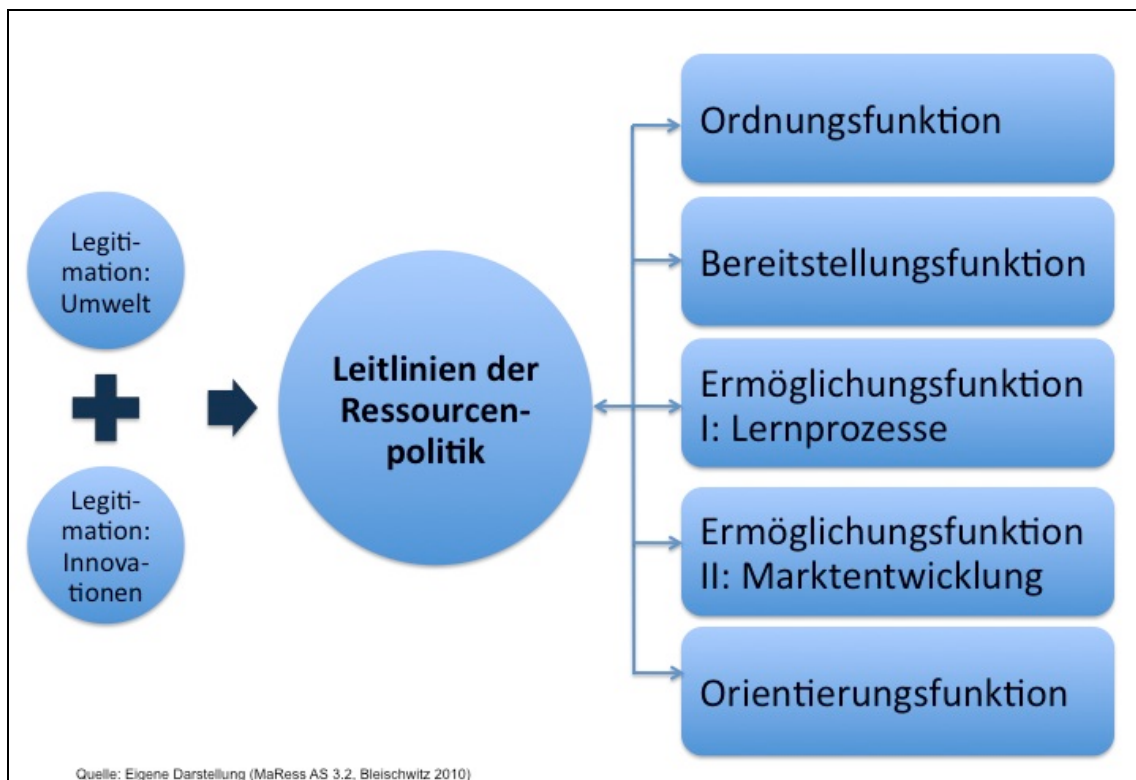
Die Steuerung der Nutzung von Ressourcen ist also ein anspruchsvolles Politikfeld, in dem der Staat im Mehrebenensystem (international – EU – national – regional – lokal) mit vielen nicht-staatlichen Akteuren kooperieren muss. Dies ist nicht allein wie oben ausgeführt eine Herausforderung an das Wissensmanagement, sondern auch für die Steuerungsfähigkeit zukunftsfähiger Gesellschaften. Staatliches Handeln, das die Verwendung von Ressourcen steuert, greift in Märkte ein und schränkt unter Umständen auch Eigentumsrechte ein. Ein Eingriff muss also in Gestalt einer Inhalts- und Schrankenbestimmung legitimiert werden. Soweit der internationale Handel oder die Verwendung von Ressourcen beschränkt werden sollen, muss dies jeweils begründet werden. Folgende Funktionen des Staates können zusammenfassend genannt werden (Abb. 4-1):

- eine Ordnungsfunktion durch konsequente Befolgung des Verursacherprinzips und der Internalisierung von Folgekosten. Über die Umweltpolitik hinaus gehört dazu auch politische Klarheit, Stabilität und eine aktive Wettbewerbspolitik;
- eine Bereitstellungsfunktion für die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen gemäß Art. 20 a GG und von Wissen über Ressourcen;
- eine Ermöglichungsfunktion für

⁶ Zum Thema Stoffstrominnovationen (material flows innovation) wird das EU Eco-Innovation Observatory arbeiten; vgl.: www.eco-innovation.eu. Eine heuristische Definition lautet: „This type will capture innovation across the material value chains of products and processes that lowers the material intensity of use while increasing service intensity and well-being. It aims to move societies from the extract, consume, and dispose system of today's resource use towards a more circular system of material use and re-use with less resource use overall.“

- Lernprozesse zur Behebung von Informationsdefiziten⁷ und
- Marktentwicklung zur Abfederung von Risiken bei ‚grünen‘ Technologien (vgl. AS3.1);
- eine Orientierungsfunktion für Entwicklungsprozesse jenseits des Zeitraums von Produktzyklen und Wahlzyklen sowie zur Generationengerechtigkeit.

Abb. 4-1: Legitimation, Leitlinien und Funktionen der Ressourcenpolitik



Quelle: Eigene Darstellung (Bleischwitz)

Umweltpolitische Maßnahmen können sich traditionell darauf berufen, Gefahren, Risiken oder Umweltschäden zu verhindern oder zu vermindern, die aus bestimmten wirtschaftlichen Aktivitäten folgen. Ein ressourcenpolitischer Ansatz bezieht sich aber regelmäßig auch auf Schäden, die in anderen Staaten auftreten, sei es bei der Extraktion oder auch der Entsorgung. Für umweltpolitische Maßnahmen, die ordnungsrechtlich in diese Märkte eingreifen, müsste eine entsprechende Rechtsgrundlage geschaffen

⁷ Vgl. Arbeitspakete 4 „Ressourcenpolitik auf Unternehmensebene“ und 9 „Roadmap-Dialoge“ in MaRes sowie Bleischwitz / Bringezu (2008) mit dem Vorschlag einer internationalen Agentur zum nachhaltigen Ressourcenmanagement.

werden. Um den besonderen Legitimationsanforderungen für derartige ordnungsrechtliche Maßnahmen Rechnung zu tragen, können auch 'weichere' Steuerungsformen eingesetzt werden. Mit Mechanismen des Wettbewerbs, persuasiven Mitteln und freiwilligen Verpflichtungen sollen Suchprozesse bei Unternehmen und Konsumenten aktiviert werden. Solche weichenen ‚New Environmental Policy Instruments (NEPI) (Jordan et al. 2007) haben in den letzten Jahren verstärkt Anwendung gefunden. Damit ist auch die Hoffnung verbunden, dass effizientere Lösungen gefunden werden. Einige Evaluationen zeigen jedoch die Grenzen der Effektivität dieser Instrumente (Bleischwitz 2007, Börzel 2009, Töller 2007).

Vor diesem Hintergrund wird in einigen jüngeren politikwissenschaftlichen Beiträgen eine Wiederentdeckung des hierarchischen Staates erwartet und gefordert (Töller 2007, Hey 2008). Die Steuerung durch Netzwerke oder durch Märkte reicht nach diesen Ansätzen nicht aus, um die notwendigen Anpassungen zu erreichen. In vielen umweltpolitischen Handlungsfeldern ist zugleich eine Abkehr von weichenen Steuerungsansätzen zu beobachten, und die direkte, hierarchische Regulierung wird als Steuerungsform neu oder wieder stärker in Anwendung gebracht. Zu nennen sind etwa die Reform der Chemikalienregulierung in Europa (Hey et al. 2007), neuere Tendenzen der Abfallregulierung (Töller 2007; vgl. auch den Entwurf des Kreislaufwirtschaftsgesetzes 2010) bzw. des Immissionsschutzrechts (Dose 2006) oder die Abkehr von freiwilligen Selbstverpflichtungen hin zu strikten Standards hinsichtlich von CO₂ Emissionen von Pkw. Dabei werden Elemente der Selbstregulierung allerdings nicht immer ersetzt, sondern ergänzen hierarchische Steuerungsformen zu *hybriden Governanceformen* (Hey et al. 2007). Um einen regulativen Kern werden weitere Governance-Mechanismen (Selbstregulierung, Ko-Regulierung, regulierte Selbstregulierung) gruppiert. Dies steigert die Effektivität, schont aber zugleich die staatlichen Kapazitäten hinsichtlich der Legitimation, der Implementation und der Kontrolle des Vollzugs.

Ressourcenpolitisch relevant sind Überlegungen, die *Umweltvorsorge* im Sinne der Bereitstellung eines öffentlichen *Guts als eine Basisfunktion des Staates* zu sehen und daraus Eingriffe zu legitimieren (z.B. Jänicke 2001, Kloepper / Gethmann 1993, Callies 2007, Jänicke / Jacob 2008). Damit soll gewährleistet werden, dass neben der Garantie von Eigentumsrechten und der Wahrung des Sozialstaatsprinzips auch langfristige Umweltaspekte einschließlich der Ressourcenschonung gegenüber künftigen Generationen bei Entscheidungen berücksichtigt und abgewogen werden.

Der zweite genannte Legitimationsstrang neben der Verminderung von Umweltschäden ist die Aktivierung von Umwelttechnologiefeldern zur Stimulierung von Wachstums- und Beschäftigungsvorteilen. Weil mit neuen ressourceneffizienten Technologien positive Externalitäten verbunden sind, sie mit einschlägigen Hemmnissen konfrontiert sind und nur in bestimmten Zeitfenstern realisiert werden können (Nill 2009), ist staatliches Handeln nicht nur zur Forschung, sondern auch zur Behebung von Informations-, Wissensbildungs-, Marktentwicklungs- und Orientierungsdefiziten durchaus legitimiert (Bleischwitz / Jacob et al. 2009). Popp (2009) verweist auf Basis von OECD-Länderanalysen auf den kumulativen Charakter von Wettbewerbsvorteilen beim Auf-

bau von Umwelttechnologiekapazitäten, auf die Trägheit von Diffusion sowie auf die absorptiven Kapazitäten von Unternehmen und Industrien, die von Vorteilen Dritter lernen müssen (Vgl. auch: OECD 2009, Walz 2010). Insbesondere der Abstimmung zwischen angebots- und nachfrageorientierten Maßnahmen kommt im Kontext der Öko-Innovationen Bedeutung zu (OECD 2009) und legitimiert eine proaktive Rolle des Staates: *die Politik muss schrittweise Kapazitäten und Leitmärkte für Öko-Innovationen mit aufbauen.*

Die Schritte beim Aufbau von Kapazitäten und Leitmärkten könnten wie folgt sein:

- Materialkosten in Unternehmen senken: aktuelle Auswertungen der DEMA (2010) zeigen ein durchschnittliches Kostensenkungspotential von 200.000 € in Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, verbunden mit einer Erhöhung der Umsatzrendite um 2,4 %; entsprechende Prozessinnovationen und organisatorische Innovationen sollten in Wertschöpfungsketten zur Anwendung kommen (vgl. MaRess AP4);
- Leitmärkte für Produktinnovationen und Stoffstrominnovationen schaffen, bis hin zu Systeminnovationen (vgl. MaRess AP 1);
- Transformation von ressourcenintensiven Technologieregimen und Sektoren mittels neuer Geschäftsmodelle und staatlichen Anreizen sowie von Infrastrukturen (vgl. MaRess AP 2).

Diese Schritte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Akzeptanz und den Potenzialen für Win-Win-Ansätze; sie sind jedoch sachlogisch miteinander verbunden und können durchaus gleichzeitig angegangen werden. Die Instrumente des vorliegenden Berichts entsprechen diesen Schritten; eine Zuordnung wäre jedoch nicht angemessen, weil die Wirkungen sich auf mehrere dieser Schritte erstrecken können.

5 Ressourcenpolitik als Motor der ökologisch-ökonomischen Modernisierung

Ressourcenpolitik als Motor der ökologisch-ökonomischen Modernisierung und zur Steigerung von zukunftsfähiger Wettbewerbsfähigkeit wird desweiteren von der Erkenntnis begründet, dass natürliche Ressourcen ebenso wie die Inanspruchnahme von ökologischen Dienstleistungen über Jahrzehnte und Jahrhunderte hinweg zu günstig waren und dass eine allmähliche Verteuerung des Produktionsfaktors Natur wirtschaftlich vorteilhaft ist. Bretschger (2008, et al. 2010), Popp (2002), Grupp (1999) u.a. haben modellhaft, historisch und vergleichend gezeigt, dass höhere Ressourcenpreise im Allgemeinen eine Innovationsinduzierung bewirken und positiv für die wirtschaftliche Entwicklung sind. Daraus lässt sich ableiten, dass ökonomische Anreize eine wichtige Rolle für eine Ressourcenpolitik spielen sollten. Eine auf den Produktionsfaktor Ressourcen ausgerichtete Politik sollte preisliche Anreize zur Erhöhung seiner Produktivität geben; als probate Instrumente diskutiert der vorliegende Bericht eine Besteuerung

von Baustoffen und eine differenzierte Mehrwertsteuer. Zu langfristigen Perspektiven – etwa die Einführung einer allgemeinen Ressourcenbesteuerung als Beitrag zu einem nachhaltigen Fiskalsystem und der Wiederherstellung eines intakten Naturhaushalts – erfolgen im vorliegenden Vorhaben keine vertiefenden Aussagen.

Der erweiterte Fokus – *ökologische Wettbewerbs- und Innovationspolitik unter den Vorzeichen globaler Umweltveränderungen anstelle der Förderung von Einzeltechnologien* – ist auch in der aktuellen EU-Politik über Öko-Innovationen sichtbar, die im Winter 2010/11 einen Aktionsplan für Öko-Innovationen vorstellen will.

Eine konsequente Modernisierung wird weitere Merkmale und Handlungsfelder implizieren: Bisherige Umweltpolitik hat die industriestrukturellen Auswirkungen umwelttechnischer Neuerungen nicht adressiert. Dazu gehört auch der Umgang mit *Modernisierungsverlierern*. Eine Politik, die auf neue Leitmärkte abzielt und zu diesem Zweck auf eine Transformation von ressourcenintensiven Technologieregimen und Sektoren unter Umweltgesichtspunkten abzielt, mag gesamtwirtschaftlich als „kreative Zerstörung“ (J. Schumpeter) gelten, wird einzelwirtschaftlich und regional jedoch auf Widerstand der betroffenen Branchen und Unternehmen treffen. Daher geht es um Akzeptanzverbesserung, um Dialoge und Kooperationsmodelle mit den Betroffenen.

Für die hier untersuchten umwelt- und rohstoffintensiven Industrien lautet die Perspektive, einen *aktiven intra-sektoralen und inter-sektoralen Strukturwandel hin zu neuen Geschäftsmodellen* zu initiieren, der eine Erhöhung der Materialeffizienz und Ressourcenschonung lukrativ macht. Im Kontext von Öko-Innovationen haben diese Industrien – insbesondere auch die Metallverarbeitung und Chemie – die Chance, umfassende *Stoffstrominnovationen* zu initiieren und neue Märkte zu schaffen (Bleischwitz et al. 2009: 253ff.). Die im Folgenden vorgestellten Instrumente (insbesondere zu hybriden Formen der Governance, zu einem internationalen Metall-Covenant, und zur Innovationspolitik) bilden Bausteine für eine entsprechende Strategie.

Dieser Ansatz greift die innovationspolitischen Ansätze eines ‚*transition management*‘ (z.B. Kemp 2009, Grin / Rotmans / Schot 2010) auf, die durch Dialoge und Kooperationen geprägt sind. Unter diesem in den Niederlanden geprägten Steuerungsansatz versteht man eine Steuerung, die unter aktiver Einbeziehung der beteiligten Industrie und gesellschaftlicher Anspruchsgruppen aktiv Veränderungen auf der Mikroebene, Regimes auf der Mesoebene von Regionen oder Industrien und auf der Ebene von Volkswirtschaft und Politik managt. Dieses Mehrebenenmanagement schließt strategische Aspekte (Visionen und langfristige Ziele), taktische Aspekte (Agenda setting, Verhandlungen, Koalitionen und Netzwerke) und operative Aspekte (Experimente, Umsetzungsprozesse) mit ein. Kemp (2009) bezeichnet dies als zielorientierten, aber evolutorisch offenen Prozess. Da die Vorstellungen zu Interventions- und Steuerungsmöglichkeiten in den Vorschlägen zu Transition Management aus politikwissenschaftlicher Perspektive teils kritisch beurteilt (Smith et al. 2005, Jacob 2007) werden, will der hier vorgelegte Bericht diesen Steuerungsansatz durch eine proaktive Rolle des Staates mit intermediären Institutionen neu akzentuieren.

6 Rahmenbedingungen im Policy Mix

Entsprechend der Vielfalt der Problemstrukturen, Zielkonflikte, Handlungserfordernisse und Akteure wäre die Aussage überraschend, dass es einen instrumentellen Königsweg geben könnte. Ein einzelnes favorisiertes Instrument würde den unterschiedlichen Zielen, Innovationsphasen, Akteurstypen etc. nicht gerecht werden. Die folgenden Vorschläge tragen diesen Überlegungen Rechnung und sind dabei

- bezogen auf die genannten Hemmnisse,
- sie erfüllen die genannten Leitlinien und
- gehen auf die Interessen und Fähigkeiten verschiedener Akteure – auch während bestimmter Innovationsphasen – ein.

Der folgende Bericht, der der Idee eines Policy Mixes mit „intelligenten“ Instrumenten (Wuppertal Institut 2006) folgt, untersucht dabei ressourcenpolitische Instrumente hinsichtlich ihrer Eignung einerseits die *Rahmenbedingungen für Innovationen und deren erfolgreiche Diffusion für Materialeffizienz und Ressourcenschonung zu verbessern* und andererseits *Umweltschäden in der gesamten Wertschöpfungskette zu mindern*. Ordnungspolitisch kann sich die Ressourcenpolitik auch auf neuere Ansätze der Wirtschaftspolitik berufen (Aghion et al. 2009; Bretschger 2008; Pelikan / Wegner 2003; Welfens 2009: 517), die neben den eingeführten Aufgaben – Internalisierung externer Kosten und Bereitstellung öffentlicher Güter – Elemente der Prozesssteuerung eines transition management berücksichtigen.

7 Die Vorschläge zu den ressourcenpolitischen Instrumenten zur Gestaltung der Rahmenbedingungen im Überblick

Vor dem Hintergrund der Handlungsfelder und der adressierten Politikbereiche entwickelt der vorliegende Bericht konkrete Politikinstrumente;⁸ die analysierten Anreizinstrumente unterstreichen das notwendige Zusammenwirken verschiedener Politikbereiche. Dies folgt dem beschriebenen Lebenszyklusansatz; die folgenden Instrumente sind dabei vertieft betrachtet worden (Tab. 7-1):

Tab. 7-1: Instrumente der Ressourcenpolitik in MaRes AP3

Politikfeld	Instrumentenklasse	Instrument
Umweltpolitik	Regulierung und hybride Formen von Governance	Dynamische Standards, Ressourcen Top Runner
	Informationsbasierte Instrumente	Informationspflichten und Zertifizierung in Lieferketten
Wirtschaftspolitik	Ausgehandelte Vereinbarung	Sektorstrategie Metallverarbeitung – Re-

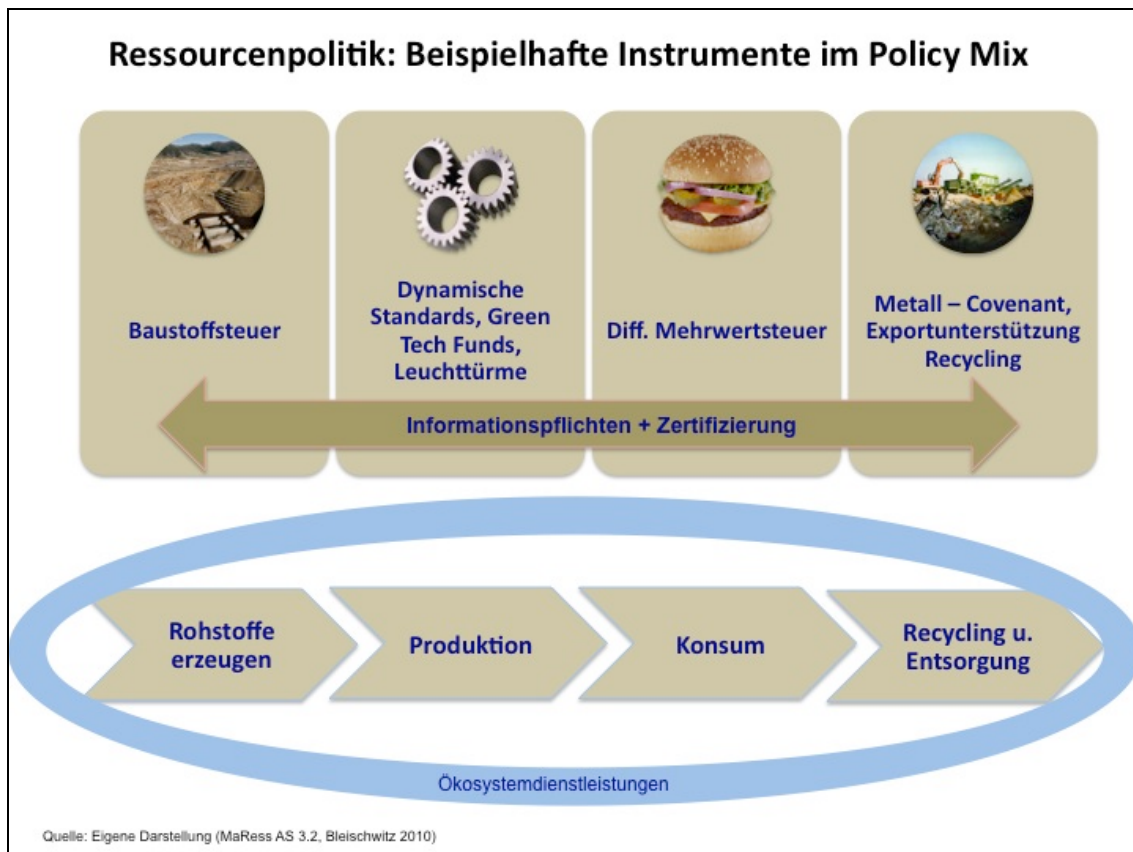
⁸ Vgl. auch MaRes AP4 und AP12 zu unternehmensnahen bzw. konsumentennahen Instrumenten.

Politikfeld	Instrumentenklasse	Instrument
		cycling – Automobil
Innovationspolitik	Förderung	Green-Tech Funds, Leuchtturmprojekte
Fiskalpolitik	Ökonomische Instrumente	Mehrwertsteuersätze, Baustoffbesteuerung
Handels- und Entwicklungspolitik	Außenwirtschaftliche Instrumente	Exportstrategie

Quelle: Eigene Darstellung

Mit dem breit angelegten Instrumentenportfolio sollte sicher gestellt werden, dass unterschiedliche Ressourcenströme und verschiedene Wertschöpfungsstufen erfasst werden, dabei eine Vielfalt von Ansatzpunkten in den Stoffströmen und im Innovations- und Investitionsgeschehen berücksichtigt werden kann (Abb. 7-1).

Abb. 7-1: Die untersuchten Instrumente im Policy Mix



Quelle: Eigene Darstellung (Bleischwitz)

Dieses Instrumentenportfolio wurde nach einem gemeinsamen Analyseraster untersucht, bei dem nach unterschiedlichen Wirkungsbereichen die erwartbaren Folgen

analysiert worden sind (Bleischwitz / Jacob et al. 2009). Daraus wurde schließlich ein konkreter Vorschlag für die Einzelinstrumente abgeleitet. Die Ergebnisse dieser Analysen sind im Folgenden dargestellt.

Das Analyseraster für die Folgenabschätzung stellte sich – bei flexibler Handhabung – als eine sinnvolle Strukturierung der Analyse dar. Gefragt wurde nach den Wirkungen auf Materialeffizienz und Ressourcenproduktivität, der der ersten Einschätzung der rechtlichen und institutionellen Umsetzbarkeit, den ökonomischen Kosten und Nutzen sowie möglichen weiteren (Neben-)Folgen (siehe AS3.1 Papier für die detaillierten Fragen, Bleischwitz / Jacob et al. 2009).

7.1 Ressourcenschutzbezogene Informations- und Zertifizierungspflichten in Lieferketten (RIZL) am Beispiel des IKT-Sektors

Fehlende Informationen über Umweltbelastungen entlang globaler Wertschöpfungsketten sind ein großes Hemmnis für eine effektive Ressourcenpolitik. Um dieses Problem zu begrenzen, wird ein Wissen generierendes Politikinstrument mit dem Titel "Ressourcenschutzbezogene Informations- und Zertifizierungspflichten in Lieferketten" (RIZL) vorgeschlagen und beispielhaft für Mobiltelefone mit den darin enthaltenen "seltenen Metallen" ausgestaltet. RIZL kombiniert Ansätze der Selbstregulierung und Wissensgenerierung mit ordnungsrechtlichen Ansätzen und umfasst drei Elemente: 1. Informationspflichten, 2. Substitutionspflichten, 3. Zertifizierungspflichten. Ziel ist die Wissensgenerierung über globale Materialströme und die Begrenzung der mit ihnen vor allem außerhalb der EU, oftmals in Entwicklungsländern, verbundenen Umweltauswirkungen. RIZL stellt zudem Grundlageninformationen und Anknüpfungspunkte auch für andere Instrumente bereit.

Die Erfüllung von Informationsverpflichtungen der Produzenten wird Voraussetzung für den Marktzugang ("No data, no market"). Diese Informationspflichten betreffen die direkt in dem jeweiligen Produkt verbauten Materialien sowie auch ihre Umweltauswirkungen. Diese Pflichten beginnen bei der Rohstoffextraktion und somit am Beginn der Wertschöpfungskette, sollen jedoch auch Informationen zum Anteil recycelten Materials umfassen. Im Fall IKT ist weniger der absolute summarische Materialstrom, sondern insbesondere der Input an Metallen, vor allem so genannten "kritischen Metallen", von Bedeutung. Diese seltenen Metalle weisen einen sehr großen "ökologischen Rucksack" auf, also indirekte Materialflüsse, die zu ihrer Bereitstellung – und damit zur Produktion z.B. eines Mobiltelefons – erforderlich sind (z.B. Abraum beim Rohstoffabbau). Gold beispielsweise ist zu weniger als 0,01% in Mobiltelefonen enthalten, jedoch für > 50% des gesamten Materialaufwands ("total material requirement" (TMR) = eingesetzte Goldmenge + ihr ökologischer Rucksack) verantwortlich.

Es wird vorgeschlagen, dass der IKT-Geräteproduzent pro Produkt für jedes Metall folgende Informationen bereitstellen muss, um Marktzugang zu erhalten:

- eingesetzte Menge ("direkter Materialeinsatz, DMI");

- "ökologischer Rucksack" (ÖR) und andere Umweltwirkungen am Abbauort (z.B.
- Wert der Abbaufäche für die biologische Vielfalt; Abwasserquantität, -belastung, -behandlung; Abfallquantität, -belastung, -behandlung);
- globaler Materialaufwand (TMR) als Summe aus DMI und ÖR;
- Herkunftsminen des Materials;
- für prinzipiell rezyklierbare Metalle: Anteil Sekundärmaterial (Rezyklat) am Produkt.

Zur Implementierung von Substitutionspflichten soll z.B. eine Behörde – u.a. auf Grundlage der Informationspflichten – eine Liste "besonders problematischer" Materialien führen. Für Materialien, die Teil dieser Liste sind, ist zu prüfen, ob für die Anwendung in dem betreffenden Produkt eine Substitutionsmöglichkeit durch ein weniger umweltrelevantes Material besteht. Die Erarbeitung von "Materialprofilen" soll vermeiden, dass die Substitution zum Einsatz von Materialien führt, die andere negative Umweltwirkungen zeigen. Falls die Behörde die Substituierbarkeit bejaht, soll diese ordnungsrechtlich angeregt bzw. herbeigeführt werden. Mit einer Pflicht, „zumutbare“ Substitute zu nutzen, könnte man viel erreichen!

Für Metalle, die als "besonders problematisch" eingestuft werden und nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand substituierbar sind, besteht eine Zertifizierungspflicht. Ziel ist es, den Abbau in Minen mit vergleichsweise geringeren Umweltwirkungen zu fördern und diese Wirkungen zudem kontinuierlich zu mindern.

Die Anwendung von RIZL auf andere Produkte/Materialströme muss jeweils schrittweise erfolgen. Dabei sind die Stakeholder in die Ausgestaltung einzelner Schritte mit eingebunden. Zudem können zwischen einzelnen Schritten Zeiträume von mehreren Jahren liegen, innerhalb derer die Unternehmen die Möglichkeit haben, dem jeweils drohenden nächsten Schritt des Gesetz- oder Verordnungsgebers durch Eigeninitiative zuvorzukommen (z.B. durch freiwillige Substitution bestimmter Materialien) bzw. sich auf die nächste Stufe einzustellen.

7.2 Instrumente einer Produkt-Inputregulierung: Das Beispiel Dynamische Standardsetzung/Ressourcen Top Runner

Das Instrument sieht vor, dass für bestimmte besonders knappe bzw. umweltintensive Metalle ein Mindestanteil an Recyclaten in Geräten der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) verwendet werden muss. Die Einhaltung des Mindeststandards ist Voraussetzung zum Marktzugang. Daher muss dies als Europäische Verordnung gestaltet werden. Die Höhe des Standards wird entweder ausgehandelt (wie in der Öko-Design Richtlinie) oder richtet sich nach den Bestgeräten einer Produktkategorie („Top-Runner“).

Ziele der Regulierung sind die Erhöhung der Recyclingrate und damit die Verringerung der Nutzung von Primärmaterial für besonders umweltintensive Metalle wie Gold, Silber oder Platingruppenmetalle. Das Instrument ergänzt abfallrechtliche Bestimmungen

für Elektro-Altgeräte (WEEE, ElektroG) und bietet Anreize, dass Altgeräte in den Recyclingprozess eingespeist werden. Konkret müssen Hersteller, um Marktzugang zu erlangen, einer Regulierungsstelle für jedes Modell ein Produktdatenblatt vorlegen, das die verwendete Menge an bestimmten Materialien enthält. Dieses Datenblatt wird durch das Instrument "Ressourcenschutzbezogene Informations- und Zertifizierungspflichten in Lieferketten (RIZL)" erzeugt. Da sich die durchschnittliche materielle Zusammensetzung von Geräten verschiedener IKT-Produktgruppen unterscheidet, müssen für jede Produktgruppe die jeweils relevantesten, d.h. die einer Regelung zu unterwerfenden Materialien identifiziert werden. Die Identifikation erfolgt durch ein Expertenpanel. Dessen Mitglieder werden von der Europäischen Kommission und relevanten Stakeholdern (Produzenten, Vertrieb, Umwelt- und Entwicklungs-NGOs, Recyclingunternehmen) vorgeschlagen.

Metallen ist es nicht anzusehen, ob sie aus Recyclat oder aus Erzen gewonnen wurden. Konkrete Materialströme entlang der Produktionskette sind bisher nicht nachvollziehbar. Um dieses Problem der Nachweisbarkeit der Einhaltung der Recyclatquote zu beheben, sollen für recycelte Metalle Zertifikate ausgeben werden. Produzenten müssen mittels dieser Zertifikate für jedes Modell nachweisen, dass sie bzw. die relevanten Vorproduzenten ihren Bedarf an bestimmten Materialien (bspw. Gold, Palladium, Indium etc.) mindestens zu einem bestimmten Prozentsatz aus Sekundärmaterial beziehen. Dazu muss belegt werden, dass der durchschnittliche materialspezifische Recyclateinsatz für jede Produktlinie in einem Berichtszeitraum mindestens der vorgegebenen Mindestquote entspricht. Die Zertifikate werden von akkreditierten Recyclingunternehmen ausgegeben und entlang der Produktionskette weitergereicht. Mit der Übergabe des Endprodukts an den Einzelhändler werden die Zertifikate von den Herstellern an die Regulierungsbehörde ausgehändigt. Eine entsprechende Koordinierungs- und Überwachungsstelle könnte aus der existierenden „Stiftung Elektro-Altgeräte“ hervorgehen.

Die Festlegung der Standards kann als Top-Runner Ansatz ausgestaltet werden. Dabei orientiert sich die Mindestquote an den auf dem Markt befindlichen Produkten mit dem höchsten materialspezifischen Recyclatanteil, den sogenannten Top-Runnern. Der in dieser Gruppe erreichte Recyclat-Anteil wird in Folge als verbindliche Mindestanforderung für alle Geräte der Produktgruppe genutzt. Sollte eine Produktgruppe zu homogen sein, um eine Top-Runner Gruppe zu identifizieren, muss der Gesetz- oder Verordnungsgeber (Regulierer) eine entsprechende Anforderung formulieren. Hierbei kann er auf die Arbeit des Expertenpanels zurückgreifen.

7.3 Differenzierte Mehrwertsteuersätze zur Förderung eines ressourceneffizienteren Konsums

Indirekte Konsumsteuern stellen eine der Haupteinnahmequellen der Industriestaaten dar; im Schnitt werden etwa zwei Drittel durch die Mehrwertsteuer (MwSt.) generiert. In Deutschland betrug das MwSt.-Aufkommen in 2008 rund 176 Mrd. Euro.

Die MwSt.-Systeme Deutschlands und der europäischen Mitgliedstaaten sind ein Gemisch aus historisch gewachsenen, nach der europäischen MwSt.-Richtlinie (2006/112/EG und 2009/47/EG) veränderten, implementierten und wahlweise zur Anwendung gebrachten Steuertatbeständen. Trotz der Harmonisierungsbestrebungen der Europäischen Kommission kann aus heutiger Sicht nicht von einer konsistenten Logik der MwSt.-Systeme gesprochen werden.

Die EU-MwSt.-Richtlinie legt fest, dass in allen EU-Mitgliedsstaaten eine MwSt. von nicht weniger als 15% erhoben werden muss. Zusätzlich sind bis zu zwei reduzierte MwSt.-Sätze von nicht weniger als 5% erlaubt. Deutschland bringt zwei Sätze zur Anwendung: 19% als Normalsatz und 7% als ermäßigten Satz. Drei Gruppen sind im Wesentlichen von MwSt.-Veränderungen tangiert: die Produzenten (einschließlich der Importeure), die Einzelhändler und die Konsumenten. Steuerschuldner der Umsatzsteuer ist der Unternehmer, Steuerträger hingegen der Endverbraucher der Ware bzw. Dienstleistung. Der Unternehmer kann die von ihm entrichtete Vorsteuer von seiner Umsatzsteuerschuld abziehen.

Im Rechtssystem Deutschlands ist es grundsätzlich möglich, durch eine Ökologisierung der MwSt. die Überwindung von Preishemmnissen und Innovations- und Markteffekten bei energie- und materialeffizienten Gütern anzustoßen. Eine sog. MwSt.-Differenzierung muss aber verfassungs- und europarechtliche Einschränkungen und Grenzen wie insbesondere die notwendige Zustimmung des Bundesrates für eine Änderung des Umsatzsteuergesetzes (UStG) und im europäischen Rahmen die Wettbewerbsneutralität bzw. ggfs. das europäische Einstimmigkeitsprinzip in Steuerfragen beachten.

Ziel einer an Kriterien der Materialeffizienz und Ressourcenschonung orientierten Umgestaltung des MwSt.-Systems ist eine grundlegende Signalwirkung, die durch preisliche Privilegierung kurzfristig die Absatzzahlen von umweltfreundlichen Produkten und Dienstleistungen stimuliert und mittel- bis langfristig darauf abzielt, Innovationen und Markterschließungen zu ermöglichen und zu befördern. Es wird eine sowohl makroökonomische als auch konsumentennahe Reorientierung angestrebt, die weniger traditionelle sozialpolitische Begründungen für MwSt.-Differenzierungen anlegt, sondern zur Überwindung von Preishemmnissen bei ressourceneffizienteren und weniger umweltschädlichen Produkten und Dienstleistungen beiträgt (vgl. z.B. Bioprodukte, energieeffiziente weiße Ware, Bahnreisen).

Neben produkt-, produktgruppenspezifischen oder sektoralen Senkungen von MwSt.-Sätzen sollen Revisionen vorliegender Verzerrungen und Inkonsistenzen zu einer aufkommensneutralen Finanzierung von MwSt.-Senkungen in anderen Bereichen im Sinne einer ökologischen Finanzreform beitragen. Die differenzierte MwSt. sollte darüber hinaus im Rahmen eines weitergehenden Policy Mixes gedacht werden.

Für das deutsche System werden zur Förderung eines ressourceneffizienteren Konsums die Aufhebung des ermäßigten MwSt.-Satzes für Milch- und Fleischprodukte vorgeschlagen. Für die europäische Ebene wird eine Erweiterung der Richtlinie dahin-

gehend vorgeschlagen, die Einführung eines ermäßigten MwSt.-Satzes auf anerkannt gelabelte Produkte (wie z.B. Blauer Engel / „Ressourcenengel“) und die Einführung eines ermäßigten MwSt.-Satzes auf energie- und materialeffiziente Haushaltsgeräte (A++) zu ermöglichen. Als weitere Handlungsoptionen werden die Aufhebung der MwSt.-Befreiung von internationalen Flügen, die Aufhebung des ermäßigten MwSt.-Satzes für konventionell produzierte Lebensmittel (bei einem ermäßigten Steuersatz für biologisch produzierte Lebensmittel), die Einführung des ermäßigten MwSt.-Satzes auf innergemeinschaftlichen und internationalen Bahnverkehr, die Einführung eines ermäßigten MwSt.-Satzes auf den Bahnverkehr im Inland sowie die Einführung eines ermäßigten MwSt.-Satzes auf ressourcenschonendes und dienstleistungsintensives Gewerbe (und damit die Ausschöpfung des Handlungsrahmens der MwSt.-Richtlinie (KOM (2008) 428) benannt. Wie eine Ermäßigung des Steuersatzes auf Sekundärrohstoffe bzw. Produkte, die Sekundärrohstoffe verwenden, sinnvoll möglich ist, bedarf der weiteren Diskussion.

7.4 Einführung einer Baustoffsteuer zur Erhöhung der Ressourceneffizienz im Baubereich

Der Einsatz von Primärbaustoffen wie Sand, Kies und Schotter und Kalkstein hat über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg in nicht unerheblichem Maße direkte und indirekte Umweltwirkungen. Folgewirkungen eines hohen Primärbaustoffabbaus und -verbrauchs sind der Eingriff in und Umgestaltung von Landschaften, Natur und Biosphäre (z.B. der niederrheinische Kiesabbau), damit verbundene Eingriffe in das Grundwasser und Filtrierungsfunktionen der Mineralien, der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen bei der Beton- und Zementherstellung, der Flächenverbrauch und die Flächenversiegelung bei Neu- und Straßenbau und das ungebrochene physische Wachstum von Infrastrukturen, die wiederum Energieverbrauch und CO₂-Emissionen für Gebäudewärme und Instandhaltung nach sich ziehen.

Die EEA begrüßt die Verwendung ökonomischer Instrumente im Rahmen der Umweltpolitik, insbesondere auch im Bereich der Baustoffe (EEA 2006, 2008). Baumineralien sind verhältnismäßig kostengünstig und werden in großen Mengen verbraucht; sie sind darum transportsensitiv. Eine spürbare Veränderung der Einkaufspreise wird voraussichtlich entlang der Wertschöpfungskette auf den Preis der Produkte durchschlagen. Neben der Senkung des Verbrauchs sollen daher die vielfältigen Neben- und Folgewirkungen eines (zu) günstigen Rohstoffpreises mit einer Primärbaustoffsteuer gelenkt werden und zwar dahingehend, dass eine Verteuerung des Materials zu tendenziell sinkender Nachfrage nach Primärbaustoffen und zu einer Dynamisierung des Marktes mit Sekundärrohstoffen und Recyclingprodukten führt, und – da der Wiederverwendung von Bauabfällen und Abbruchmaterialien technische Grenzen gesetzt sind (die Einschätzung der Obergrenze liegt bei 28%) – zu einem stärkeren Gewicht auf den Bestandserhalt.

Mit einem Abbau von nahezu 550 Mio. Tonnen ist Deutschland nach Spanien und Frankreich der drittgrößte Produzent von Baumineralien in der EU und bezogen auf die inländische Versorgung autark (BGS 2009). Der Anteil an Recycling- und Sekundärbaustoffen wird mit ca. 10% angegeben (im Vergleich: Großbritannien 25%).

Es wird eine bundeseinheitliche Verbrauchsteuer (Mengensteuer) auf die Extraktion und den Import von Primärbaustoffen vorgeschlagen. Eine Verbrauchsteuer ist ein fiskalpolitisches Instrument, das zwar der staatlichen Einkommensgenerierung dient, jedoch als Lenkungssteuer wie die Mineralölsteuer einen Anreiz setzen kann, den Verbrauch insgesamt zu senken. Die aufkommenden Mittel fließen in den Bundeshaushalt. Steuersubjekt sind die rohstoffextrahierenden Unternehmen und Importeure, die die durch die Steuer entstehenden Preiserhöhungen in der Wertschöpfungskette weiterreichen. Die Steuer sollte ab dem Einführungszeitpunkt zunächst mindestens € 2,00 auf jede abgebaute oder importierte Tonne Sand, Kies, Schotter und Kalkstein betragen und eine 5%ige Steigerung pro Jahr beinhalten. Erwartet wird ein steigender Einsatz von Recycling- und Sekundärrohstoffen für den Baubereich.

7.5 Ein Covenant zur Schließung internationaler Stoffkreisläufe im Bereich Altautorecycling

Aus der Perspektive von Materialeffizienz und Ressourcenschonung gehören die jährlich etwa 3 Mio. Altfahrzeuge in Deutschland zu den wichtigsten Abfallströmen. Altfahrzeuge enthalten eine Vielzahl von Stoffen, deren Recycling im Vergleich zur Primärroute erhebliche Mengen an Ressourcen einspart, u.a. Stahl, Kupfer aber auch PGM. Die Altautoverordnung legt daher fest, dass die Hersteller Recyclingquoten von 85% gewährleisten müssen, ab 2015 sogar 95%. Allerdings wird nur ca. ein Sechstel dieser Fahrzeuge tatsächlich in Deutschland verwertet. Die meisten Fahrzeuge werden vorab als Gebrauchtfahrzeuge exportiert und enden als Abfall in Ländern außerhalb der EU, in denen diese Recyclingvorgaben nicht mehr greifen. Dort werden – wenn überhaupt – nur die Hauptmassenströme (v.a. Stahl) zurück gewonnen. Dieses unzureichende Ressourcenmanagement bewirkt damit einen massiven Verlust an Stoffen, die dem potenziellen Stoffkreislauf entzogen werden.

Grundsätzlich kann bei den beteiligten Akteuren ein ökonomisches Interesse vermutet werden, diese Stoffe verstärkt im Kreislauf zu führen: Die Automobilindustrie könnte ihre Abhängigkeit von den volatilen Rohstoffmärkten reduzieren und ihre Versorgungssicherheit stärken (z.B. bei Kupfer). Die Recyclingindustrie hat Techniken und Anlagen entwickelt, mit denen Altfahrzeuge rentabel verwertet könnten, wenn diese in ausreichender Anzahl als Input zur Verfügung stehen. In den Zielländern sind illegale Entsorgungen mit erheblichen Umweltbelastungen verbunden. Gleichzeitig würde der Aufbau von Recyclinginfrastrukturen zu einer Belebung der einheimischen Wirtschaft beitragen. Trotzdem sind die bestehenden Anreize und Politikinstrumente offensichtlich nicht ausreichend, um solche Investitionen, Kooperationen und Innovationen zu generieren, die für dieses Handlungsfeld notwendig wären.

Der zentrale Ansatz des hier untersuchten Anreizmechanismus ist die Aushandlung eines Vertrages (eines Covenants) zwischen Automobilherstellern und -zulieferern, der Recyclingindustrie sowie den zuständigen öffentlichen Stellen in den Export- und Zielländern. Dieser sollte langfristige Ziele zur Steigerung der Ressourcenproduktivität durch ein hochwertiges Recycling von Altfahrzeugen festlegen. In einem solchen Covenant werden sowohl die unterschiedlichen Verantwortlichkeiten der Akteure als auch Instrumente zur ihrer Operationalisierung, Umsetzung und Evaluation definiert. Die Vertragsparteien, Industrie-Unternehmen oder ihre Verbände verpflichten sich auf ambitionierte Ressourcenschutzziele, die Staaten garantieren für die Vertragslaufzeit stabile und fördernde Rahmenbedingungen. Im Unterschied zu unverbindlichen Selbstverpflichtungen soll der Covenant prinzipiell auch vor Gericht einklagbar sein, gleichzeitig sollen im Vertrag wirksame Verfahren zur Streitbeilegung und Sanktionsmöglichkeiten vorgesehen werden, wenn Vertragspartner ihren Pflichten nicht nachkommen. Deutschland könnte in der EU die Initiative zum Abschluss eines derartigen Covenants ergreifen.

Durch einen derartigen Covenant bestände die Chance, einen Rahmen zu schaffen, Stoffkreisläufe auf einem internationalen Niveau weitgehend zu schließen. Die Verteilung der bestehenden Kosten und Nutzen entlang der Wertschöpfungskette könnte im Vertrag flexibel geregelt werden und damit bestehende Blockaden (Gefangenendilemmata) überwunden werden. Neue Kooperationen zwischen den Industriesektoren und öffentlichen Stellen tragen zur Senkung von Transaktionskosten der Informationsbeschaffung bei, erhöhen damit gleichzeitig die Steuerungsfähigkeit der Staaten und die Akzeptanz der Unternehmen für solche Regelungen. Die erweiterte Verantwortung der Produzenten – hin zur Materialverantwortung – für die physischen und finanziellen Effekte ihrer Produkte am Ende der Nutzungsphase würde nicht länger durch Exporte unterlaufen. Damit würden echte Anreize gesetzt, ein Design für Recycling zu stärken und bestehende Konflikte mit anderen umweltrelevanten Zielen, z.B. zum Kunststoffleichtbau zur Senkung des Benzinverbrauchs, entschärft. Gleichzeitig ist das Instrument aber auch mit einer Vielzahl praktischer und rechtlicher Probleme und Risiken verbunden, die gegen diese potenziellen Vorteile abgewogen werden müssen.

Ein internationaler Covenant zwischen mehreren Staaten und Industriesektoren existiert unseres Wissens nach bisher noch nicht, insofern liegen konkrete Praxiserfahrungen bisher noch nicht vor. Theoretischer Ausgangspunkt der Überlegungen zu einem internationalen Covenant ist die These, dass für die bisher mangelhafte Schließung internationaler Stoffkreisläufe bei End of Life-Produkten vor allem Wissensprobleme und Transaktionskosten verantwortlich sind. Zum einen existiert auf Recyclingmärkten ein Marktversagen, weil die asymmetrische Informationsverteilung effiziente Verträge behindert. Zum anderen hat der Staat nicht ausreichend Informationen, um das vorhandene Marktversagen optimal durch direkte Regulierung zu beheben; dieses Defizit vergrößert sich durch die internationale Dimension. Die Wissensunsicherheiten über die Inhaltstoffe und deren Charakteristika und Umweltfolgen überfordern die Kapazitäten und Fähigkeiten der Umweltbehörden, um die Unternehmen zu einem Ver-

halten „beyond compliance“ zu bewegen. Das Know how und das Interesse an einer Rückholung wertvoller Metalle ist bei der Industrie tendenziell höher.

Das betrachtete Handlungsfeld Autorecycling scheint für einen Covenant potenziell interessant: Hohe spezifische Investitionen in die Recyclinginfrastruktur, komplexe Abstimmungsprozesse im internationalen Prozess mit hohen Unsicherheiten über die Entwicklung der Rahmenbedingungen, gleichzeitig aber ein Markt mit einer überschaubaren Anzahl an Schlüsselakteuren, potenziell lukrative Märkte für Materialeffizienz und Ressourcenschonung sowie eine Vielzahl von Zielländern der Gebrauchtwagenexporte, die in ein einziges Vertragswerk einbezogen werden könnten.

7.6 Innovationspolitische Instrumente: ein GreenTech Fund und Leuchtturmprojekte

In der vorliegenden Studie werden verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung von Materialeffizienz und Ressourcenschonung durch innovationspolitische Instrumente identifiziert. Während umweltpolitische Instrumente durch die Behebung der negativen Umweltexternalitäten sicherstellen sollen, dass Umweltinnovationen vor allem in der Diffusionsphase gegenüber herkömmlichen Produkten und Verfahren keine Wettbewerbsnachteile erleiden, setzt die Innovationspolitik in Anerkennung der Probleme von Spillovers traditionell vor allem in der ersten Innovationsphase in Form direkter Projektförderung an. Allerdings besteht Handlungsbedarf im Bereich Materialeffizienz und Ressourcenschonung insbesondere auch in der zweiten Phase (Markteinführung) und in der dritten Innovationsphase (Diffusion):

- Es besteht Bedarf an der Finanzierung von neuen Produkten und Prozessen durch Risikokapital, da sonst Ideen und Prototypen nicht realisiert und auf grüne Wachstumspfade gebracht werden können.⁹
- Es besteht ein Engpass bei der Diffusion bereits entwickelter Technologien in Unternehmen, da vielfältige betriebliche Barrieren zur Übernahme von Materialeffizienzverbesserungen bestehen.

Hier werden deshalb ausgewählte Instrumente insbesondere für die Markteinführungs- und Diffusionsphase bewertet und weiterentwickelt:

- Erstens soll untersucht werden, ob die Markteinführung von Materialeffizienz-Innovationen durch einen GreenTech-Fund erleichtert werden kann und wie dieser im Lichte innovationsökonomischer Erkenntnisse zielgerichtet für die Förderung von Umweltinnovationen auszugestalten ist.
- Zweitens soll untersucht werden, ob und wie die Diffusion von Materialeffizienz-Innovationen durch die Förderung von „Leuchtturmprojekten“ – mit einem Fokus auf die Förderung von Systeminnovationen – verbessert werden kann.

⁹ Vgl. dazu auch MaRess AP4.

Zentral ist also der Übergang von öffentlicher zu privater Finanzierung. Es sollen Instrumente diskutiert und entwickelt werden, die vor allem zur Überwindung des „Valley of Death“ beitragen. Tab. 7-2 veranschaulicht das Konzept.

Tab. 7-2: Innovationsphasen und innovationspolitische Instrumente

Innovationsphase	Invention, R&D	Start up, Markteinführung	Diffusion
GreenTech-Funds			
Leuchtturmprojekte			

Quelle: Eigene Darstellung (Rennings)

Im Bereich Venture Capital scheint derzeit sowohl aus Sicht der Nachfrager als auch der Anbieter von Risikokapital kein GreenTech-Funds *erforderlich* zu sein, um das „Death Valley“ Problem des Übergangs von öffentlicher zu privater Finanzierung speziell im Bereich Material- und Ressourceneffizienz zu lösen. Den Investoren steht in diesem Bereich der High-Tech Gründerfonds offen, und der Vorteil dieses Fonds ist, dass er auch Firmen abdeckt, die zwar Potenziale im Bereich Material- und Ressourceneffizienz aufweisen, aber sich selbst eher in andere Sektoren einordnen. Der Vorschlag besteht darin, den Fonds durchaus technologieoffen zu belassen (*Material- und Ressourceneffizienz als Querschnittskriterium, nicht als spezieller Fonds*), aber allgemeine Kriterien zur Material- und Ressourceneffizienz für die Bereitstellung von Venture Capital aufzunehmen.

Leuchtturmprojekte können einen Beitrag leisten, um den langen Zeitraum von der öffentlich finanzierten Forschung und Demonstration bis zur privaten Finanzierung der Markterschließung zu überbrücken und Nutzer einzubeziehen. Systeminnovationen lassen sich in diesem Rahmen durch eine Politik des Nischen- und Transitionsmanagements nach dem Beispiel der Niederlande auf den Weg bringen. Eine deutsche Variante könnte so aussehen, dass die Zielformulierung bei der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie verbleibt sowie die Themenfestsetzung bei der Hightech-Strategie und dem Masterplan Umwelttechnologien, und dass als Idee des Transitionsmanagements der Gedanke übernommen wird, dass Leuchtturmprojekte in langfristige Transitionspfade eingebettet sein müssen (siehe Tab. 7-3).

Tab. 7-3: Vorgeschlagene Variante des Transitionsmanagements in Deutschland

	Ebene	Ausgestaltung in Deutschland
1	Nationale Strategie	Allgemeiner Rahmen und Ziele: Nachhaltigkeitsstrategie
2	Themen Transitionspfade	HighTech-Strategie Masterplan Umwelttechnologie
3	Projekte	Einbettung von Leuchtturmprojekten in Transitionspfade

Quelle: Eigene Darstellung (Rennings)

7.7 Exportförderung im Bereich Recycling- und Effizienztechnik

Aufgrund der positiven institutionellen Rahmenbedingungen und jahrzehntelanger Erfahrung haben sich deutsche Unternehmen in vielen Bereichen der Recycling- und Entsorgungstechnologien eine weltweite Technologieführerschaft erarbeitet und verfügen über ausgezeichnete Potenziale, in diesem Wachstumsmarkt der Zukunft entscheidend mitzuwirken und mit ihren fortschrittlichen Technologien und Verfahren zu einer Verbesserung der weltweiten Ressourceneffizienz beizutragen. Zum Erreichen dieses Globalziels bedarf es entsprechender institutioneller Rahmenbedingungen, die deutsche Unternehmen wirksam bei ihren Exportgeschäften unterstützen. Diese sollten teils grundlegend sein, um bestehende Verzerrungen abzubauen, und teils inkremental um bestehende Potenziale auszuschöpfen; letzteres wird in der entsprechenden Teilstudie mittels einer Befragung untersucht.

Insgesamt zeigen die dargelegten Bewertungen und Diskussionen der Instrumente zur Exportförderung im Bereich der Recycling- und Effizienztechnik, dass die von der RE-Tech-Initiative identifizierten Instrumente sehr hohe Bedeutung für die Exportmöglichkeiten von Unternehmen haben und im Gesamtbild sehr positiv beurteilt werden. Dennoch konnten auch Schwächen aufgezeigt werden, aus denen Handlungsbedarf abgeleitet werden konnte.

Abb. 7-2: Handlungsempfehlungen nach Handlungsfeldern in der Übersicht



Quelle: Eigene Darstellung (CSCP)

Auch wenn die Instrumente des Handlungsfeldes Finanzierung und Risikoabsicherung mit Abstand als am nützlichsten und wirksamsten angesehen wurden, so fehlt es offenbar an Übersichtlichkeit und Unterstützung besonders für kleine Unternehmen. Eine Reduzierung der Komplexität der verschiedenen Angebote sowie kostengünstige und auf das jeweilige Unternehmen zugeschnittenen Beratungsleistungen für die Selektion geeigneter Instrumente wäre wünschenswert.

Die Instrumente im Handlungsfeld der Vertriebsunterstützung wurden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit diffuser eingeschätzt. Während Unterstützung zur Teilnahme an Messen und die Bereitstellung von Informationen über internationale Ausschreibungen und auf Internetplattformen als sehr wirksam bewertet wurden, wurden vor allem Unternehmerreisen und die Nützlichkeit von nicht auf Provision basierender Unternehmensberatung als Instrumente zur Unterstützung des Exports von den Befragten sehr kritisch gesehen. Wie schon im Handlungsfeld Finanzierung und Risikoabsicherung stellt die Komplexität der Fördermöglichkeiten Unternehmen vor Probleme und sollte deshalb reduziert werden. Unternehmerreisen sollten mit stärkerer Fokussierung auf einen Fachbereich durchgeführt werden. Bei der Förderung von Leuchtturmprojekten sollte mehr Transparenz geschaffen werden, um einen unverzerrten Wettbewerb sicher zu stellen. Die Instrumente im Handlungsfeld Networking wurden zurückhaltend bewertet. Zwar wurden sie nicht als unwirksam oder unnützlich bezeichnet, aber ihnen wurde auch keine Priorität eingeräumt. Die Effizienz von Kooperationsbörsen sollte durch besseren Abgleich von Interessen und Erwartungen erhöht werden, indem im Vorfeld die potenziellen Teilnehmer so ausgewählt werden, dass diese auch wirklich über ein übereinstimmendes Interesse verfügen.

Wünschenswert wäre die Vernetzung von deutschen Unternehmen der Recycling- und Effizienztechnik mit „grassroot innovators“ in Ländern mit „schwierigen Exportbedingungen“ durch das neu zu schaffende Instrument der Open Source Online-Plattform. Dies könnte Technologien in Regionen verfügbar machen, die gegenwärtig über keinen Marktzugang verfügen sowie darüberhinaus Innovationen in Form von lokal angepassten Technologien ermöglichen und damit durch die Bereicherung unternehmerischer Optionen auch zu Vorteilen für deutsche Unternehmen sowie einer insgesamt verbesserten Ressourceneffizienz beitragen.

Die Instrumente der Handlungsfelder Informationen für und über den Zielmarkt wurden von den Befragten in der Gesamtschau positiv bewertet. Bei den Instrumenten des Handlungsfeldes Informationen für die Zielmärkte stechen die Instrumente der Beteiligung an internationalen Konferenzen, Kongressen und Messen heraus. Informationszeitschriften für Zielmärkte scheinen hingegen von onlinebasierten Angeboten wie Internetplattformen in ihrer Wirksamkeit überholt zu werden. Onlinediskussionsforen für die Bereitstellung von Informationen über Zielmärkte wird aber keinerlei Bedeutung zugesprochen. Sehr nützlich hingegen ist die Bereitstellung von Informationen über Zielländer auf Internetplattformen sowie Datenbanken, die internationale Ausschreibungen beinhalten. Branchenführer, Fach- und Informationszeitschriften sollten stärker online verfügbar gemacht werden und Newsletterdienste spezialisierter und übersicht-

licher bereitgestellt werden um somit auch der stark steigenden Zahl an Internetnutzern in Entwicklungs- und Schwellenländern gerecht zu werden. Konferenzen und Workshops über Zielmärkte sollten verstärkt direkt in den Zielländern stattfinden und die interkulturelle Kompetenz durch ein erweitertes Angebot an interkulturellen Trainings für Unternehmensvertreter gestärkt werden. Die Übersichtlichkeit und Anwenderfreundlichkeit von Online-Angeboten für Informationen über Zielmärkte sollte weiter verbessert werden.

Die Wirkung der Instrumente im Handlungsfeld des Capacity Building sind hingegen für Unternehmen weniger greifbar, wurden von den Befragten aber trotzdem vor allem in der langen Frist als sinnvoll erachtet. Als besonders wirksam zur Förderung des Exportes wurde in diesem Handlungsfeld das Instrument der „*Best-Practice*“ *Beispiele* eingeschätzt. Die Erfahrungen mit Städtepartnerschaften ist hingegen gering und ihre Wirksamkeit ist ähnlich wie die der Kooperation auf Ebene von Ministerien für Unternehmen kaum spürbar. Wünschenswert wäre die verstärkte Durchführung von Maßnahmen des Capacity Buildings direkt vor Ort unter den lokalen Bedingungen des Ziellands. Darüber hinaus ist die Verknüpfung von Aktivitäten des Capacity Buildings mit Online-Plattformen wie beispielsweise Karriereplattformen wünschenswert. Die Umsetzung dieser Maßnahmen würde die Verbreitung von Produkten und Dienstleistungen zur Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz fördern und somit einen Beitrag zur Lösung der übergeordneten ökologischen sowie ökonomischen und sozialen Probleme leisten können.

8 Literatur

- Acosta-Fernández, J. (2007): Identifikation prioritärer Handlungsfelder für die Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Ressourcenproduktivität in Deutschland; Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie
- Aghion, P., / Griffith, R. (2005): Competition and Growth: Reconciling Theory and Evidence; Cambridge, Ma., London: The MIT Press.
- Aghion, P. / Hemous, D. / Veugelaers, R. (2009): No green growth without innovation; Bruegel Policy Brief No. 7, Brüssel
- Angerer, G. et al. (2009): Rohstoffe für Zukunftstechnologien: Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage; Studie von FHI/ISI und IZT Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Referat III A 5 - Mineralische Rohstoffe (I D 4 - 02 08 15 - 28/07)
- Ayres, R.U. / Kneese, A.V. (1969): Production, Consumption and Externalities; American Economic Review, 59, pp. 282-297
- Bahn-Walkowiak, B. et al. (2008): Resource Efficiency: Japan and Europe at the Forefront; UBA, Wuppertal Institut, CSCP
- Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland – Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung; Berlin
- Bleischwitz, R. (2005): Gemeinschaftsgüter durch Wissen generierende Institutionen: Ein evolutionärer Ansatz für die Wirtschaftspolitik; Marburg: Metropolis-Verlag
- Bleischwitz, R. (Hg.) (2007): Corporate governance of sustainability: a co-evolutionary view on resource management; Cheltenham [u.a.]: Elgar.
- Bleischwitz, R. / Bringezu, S. (2008): Global governance for sustainable resource management; Minerals & energy, 23, 2, S. 84-101
- Bleischwitz, R. / Jacob, K. et al. (2009): Ressourcenpolitik zur Gestaltung der Rahmenbedingungen, MaRes Paper AS 3.1, Wuppertal.
- Bleischwitz, R. et al. (2009): Outline of a resource policy and its economic dimension, in: Bringezu, S. / Bleischwitz, R. (Hg.): Sustainable Resource Management: Trends, Visions and Policies for Europe and the World; Greenleaf Publisher, S. 216-296
- Bleischwitz, R. / Pfeil, F. (Hg.) (2009): Globale Rohstoffpolitik – Herausforderungen für Sicherheit, Entwicklung und Umwelt, Reihe EINE WELT Bd. 23, Nomos Verlag
- Bleischwitz, R. / Welfens, P. / Zhang, Z. (Hg.) (2009): Sustainable Growth and Resource Productivity – Economic and Global Policy Issues; Greenleaf Publisher
- Bleischwitz, R. / Welfens, P. / Zhang, Z. (Hg.) (2010): Special Issue: The International Economics of Resources and Resource Policy, in: International Economics and Economic Policy, Vol. 7, No. 2 – 3, accessible at: <http://www.springerlink.com/content/1612-4804/7/2-3/>
- Börzel, T. A. (2009): New Modes of Governance and Accession to the EU: The Paradox of Double Weakness, in: Börzel, T. A. (Hg.) Coping with Accession to the European Union. New Modes of Environmental Governance; Houndmills (Palgrave Macmillan), S. 7-31

- Bretschger, L. (2008): Ressourcenknappheit, Innovation und nachhaltige Entwicklung; Die Volkswirtschaft. Das Magazin für Wirtschaftspolitik, H. 9, S. 37-42
- Bretschger, L. et al. (2010): Preisentwicklung bei natürlichen Ressourcen – Vergleich von Theorie und Empirie, herausgegeben vom Schweizer Bundesamt für Umwelt BAFU Bern
- Bringezu, S. (2009): Visions of a sustainable resource use, in: Bringezu, S. / Bleischwitz, R. (Hg.): Sustainable Resource Management: Trends, Visions and Policies for Europe and the World; Greenleaf Publisher, S. 155 – 215
- Bringezu et al. (2009): Europe's resource use: basic trends, global and sectoral patterns, environmental and socio-economic impacts, in: Bringezu, S. / Bleischwitz, R. (Hg.): Sustainable Resource Management: Trends, Visions and Policies for Europe and the World; Greenleaf Publisher, S. 52-154
- Calliess, C. (2007): Rechtsstaat und Umweltstaat – Zugleich ein Beitrag zur Grundrechtsdogmatik im Rahmen mehrpoliger Verfassung; Tübingen: Mohr Siebeck
- De Bruyn, S. / Markowska, A. / de Jong, F. / Blom, M. (2009): Resource productivity, competitiveness and environmental policies; CE Delft
- DEMEA (Deutsche Materialeffizienzagentur) (2010): Bilanz der bisherigen Arbeit der demea. Präsentation beim Workshop des Arbeitskreises „Nachhaltige Strukturpolitik“ in der Friedrich-Ebert-Stiftung zum Thema „Instrumente einer ökologischen Industriepolitik: Ein nationaler Aktionsplan für Öko-Innovation“, 8.7.2010
- Dose, N. (2006): Verrechtlichung und die Steuerungsfähigkeit von Recht, in: Becker / Zimmerling (Hg.), Politik und Recht, Politische Vierteljahresschrift (PVS) Sonderheft 36/2006, S. 503 ff.
- Drury (2010): Leaner and Greener; Sustainable Business, March, S. 30–31
- Gehring, T. (2007): Einflussbeziehungen zwischen internationalen Institutionen im Spannungsfeld von Handel und Umwelt: Von gegenseitiger Störung zur institutionalisierten Arbeitsteilung; in: Jacob, K. / Biermann, F. / Busch, P. O. / Feindt, P. H. (Hg.): Politik und Umwelt; Politische Vierteljahresschrift; Sonderheft 39, Opladen, S. 94-114
- Giljum, S. / Hinterberger, F. / Biermann, B. / Wallbaum, H. / Bleischwitz, R. / Bringezu, S. / Liedtke, C. / Ritthoff, M. / Schütz, H. (2008): Errichtung einer internationalen Datenbank zur Ressourcenintensität von Rohstoffen, Halbwerten und Produkten; Aachener Stiftung Kathy Beys
- Grin, J. / Rotmans, J. / Schot, J. (2010): Transitions to sustainable development : new directions in the study of long term transformative change; New York: Routledge
- Grupp, H. (1999): Umweltfreundliche Innovation durch Preissignale oder Regulation? Eine empirische Untersuchung für Deutschland, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Vol. 219/5+6, S. 611-631
- Hey, C. / Jacob, K. / Volkery, A. (2007): Better regulation by new governance hybrids? Governance models and the reform of European chemicals policy, Journal of Cleaner Production, Nr. 15, S. 1859-1874
- Hey, C. / Jacob, K. / Volkery, A. (2008): REACH als Beispiel für hybride Formen von Steuerung und Governance, in: Schuppert, G. F. / Zürn, M. (Hg.): Governance; Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

- Hey, C. (2008): Rediscovery of hierarchy: The new EU climate policies, in: German Advisory Council on the Environment/EEAC Energy Working Group Conference (Hg.): EU Environmental Policy and Governance: the Challenge of Climate Change and beyond; Florence: European University Institute, S. 20-21
- Jacob, K. / Hertin, J. (2006): Fachdialog Ökologische Industriepolitik: Ergebnisse und Perspektiven; MS Berlin
- Jacob, K. (2007): Management of industrial transformation: Potentials and limits from a political science perspective, in: Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hg.): Innovations towards Sustainability: Conditions and Consequences, S. 95-102; Heidelberg: Physica
- Jänicke, M. (2001): Towards an End to the "Era of materials"? Discussion of a hypothesis, in: Binder, M. / Jänicke, M. / Petschow, U. (Hrsg.): Green Industrial Restructuring. International Case Studies and Theoretical Interpretations, S. 45-58
- Jänicke, M. / Jacob, K. (2008): Die dritte Industrielle Revolution, in: Internationale Politik, Jg. 63, H. 10, S. 32-40
- Jordan, A. / Wurzel, R. K. W. / Zito, A. R. (Hg.) (2007): New Modes of Environmental Governance: Are "New Environmental Policy Instruments (NEPIs) Supplanting or Supplementing traditional tools of Government?, in: Jacob, K. / Biermann, F. / Busch, P. O. / Feindt, K. H. (Hg.): Politik und Umwelt; Politische Vierteljahresschrift, Sonderheft 39, Opladen, S. 283-298
- Kemp, R. (2009): The Dutch Transition Approach, Beitrag zum Internationalen Wuppertal Kolloquium 2009, zum Abdruck akzeptiert in International Economics and Economic Policy (im Druck).
- Kloepfer, M. / Gethmann, C. F. (1993): Handeln unter Risiko im Umweltstaat – Studien zum Umweltstaat; Heidelberg: Springer
- Nill, J. (2009): Ökologische Innovationspolitik: Eine evolutorsch-ökonomische Perspektive; Marburg: Metropolis-Verlag
- Oberthür, S. / Gehring, T. (2006): Institutional Interaction in Global Environmental Governance. The Case of the Cartagena Protocol and the World Trade Organization; Global Environmental Politics Jg. 6, H. 2, S. 1-31
- OECD (2008): Measuring Material Flows and Resource Productivity, Vol. I-III + Synthesis Report; Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development
- OECD (2009): Eco-Innovation in Industry: Enabling Green Growth; Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Pelikan, P. / Wegner, G. (Hg.) (2003): The Evolutionary Analysis of Economic Policy; Cheltenham / Northampton: Edward Elgar
- Popp, D. (2002): Induced Innovation and Energy Prices, in: American Economic Review 92: 160-180
- Popp, D. (2009): Policies for the development and transfer of eco-innovations: Lessons from the literature; Paris: OECD
- Rave, T. (2010): Umweltinnovationen in Deutschland – Ergebnisse einer Befragung; ifo Schnelldienst 3, S. 37–43

- Rennings, K. / Rammer, C. (2009): Increasing energy and resource efficiency through innovation – an explorative analysis using innovation survey data; ZEW discussion paper No. 09-056; Mannheim
- Roland Berger Consulting, et al. (2007): Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Vertiefende Analyse zu Umweltschutz und Innovation, Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes; Berlin
- Roßnagel, A. / Sanden, J. (2007): Grundlagen der Weiterentwicklung von rechtlichen Instrumenten zur Ressourcenschonung; Berlin: Schmidt
- Schmidt-Bleek, F. (1994): Wieviel Umwelt braucht der Mensch? Faktor 10 – Das Maß für ökologisches Wirtschaften; Birkhäuser: Stuttgart
- Schubert, K. / Bandelow, N. (2003): Politikdimensionen und Fragestellungen der Politikfeldanalyse, in: Schubert, K. / Bandelow, N. (Hg.) (2003): Lehrbuch der Politikfeldanalyse; München: Oldenbourg, S. 1-25
- Smith, A. / Stirling, A. / Berkhout, F. (2005): The governance of sustainable sociotechnical transitions, *Research Policy*, 34, pp.1491-1510
- Töller, A. E. (2007): Die Rückkehr des befehlenden Staates? Muster und Ursachen der Veränderungen staatlicher Handlungsformen in der deutschen Abfallpolitik; *Politische Vierteljahresschrift*, 48, S. 66-96.
- Walz, R. (2010): Competences for Green Development and Leapfrogging in Newly Industrializing Countries; *International Economics and Economic Policy* Vol. 7, No. 2–3, S. 245–266
- Weizsäcker, E.-U. von / Lovins, A. B. / Lovins, H. L. (1996): Faktor Vier: Doppelter Wohlstand – halbierter Nutzenverbrauch, *Der neue Bericht an den Club of Rome*; München
- Weizsäcker, E.-U. von / Hargroves, K.C. / Smith, M. / Desha, C. / Stasinopoulos, P. (2009): Factor Five: Transforming the global economy through 80 % improvements in resource productivity; London: Earthscan Publisher
- Welfens, P. (2009): *Transatlantische Bankenkrise*; Stuttgart: Lucius & Lucius
- Welfens, P. (2010): *Grundlagen der Wirtschaftspolitik. Institutionen – Makroökonomik – Politikkonzepte*; Heidelberg: Springer-Verlag
- Wied, T. et al. (2009): *Material- und Rohstoffeffizienz in Unternehmen; KFW-Research, Perspektive Zukunftsfähigkeit – Steigerung der Rohstoff- und Materialeffizienz*, S. 33-52
- Wuppertal Institut (Hrsg.) (2006): *Ressourceneffizienz – eine Herausforderung für Politik und Wirtschaft, Hintergrundpapier zur Tagung des BMU und der IG Metall vom 31.8.2006, Wuppertal 2006, veröffentlicht unter http://www.wupperinst.org/download/brosch_RessEff.pdf, S. 9 f.*